FAGOR AUTOMATION

(软件版本M:V11.1x)
(软件版本T:V12.1x)

CNC 8035

Ref. 0706

安装手册
(·M· & ·T·)



1.

CNC 8035

(软件版本 M:V11.1x)
(软件版本 T:V12.1x)



1.

目录



CNC 8035

(M 软件版本 : V11.1x)
(T 软件版本 : V12.1x)

6 PLC 简介

7 PLC 资源

8 PLC 编程

9 CNC-PLC 通讯





CNC 8035

(M 软件版本： V11.1x)
(T 软件版本： V12.1x)

关于该产品

基本特性 .

RAM 内存	256 Kb
PLC 循环时间	3 ms / 1000 条指令
RS-232 串行线	标准配置
DNC (通过 RS232)	标准配置
5 V 或 24 V 探针输入	2
数字输入和输出	40 I / 24 O
轴和主轴的反馈输入	4 TTL/1Vpp 输入
手轮的反馈输入	2 TTL 输入

软件选项 .

	模式					
	M-MON	M-MON-R	M-COL	M-COL-R	T-MON	T-COL
轴数	3	3	3	3	2	2
硬盘	可选	可选	可选	可选	可选	可选
自动加工螺纹	标配	标配	标配	标配	标配	标配
刀库管理	标配	标配	标配	标配	标配	标配
加工固定循环	标配	标配	标配	标配	标配	标配
多重循环	标配	标配	标配	标配	-----	-----
刚性攻丝	标配	标配	标配	标配	标配	标配
DNC	标配	标配	标配	标配	标配	标配
刀具半径补偿	标配	标配	标配	标配	标配	标配
回扫	-----	标配	-----	标配	-----	-----
彩色监视器	-----	-----	标配	标配	-----	标配

启动前，确认机床的 CNC 符合 89/392/CEE 指示 .





适应标准声明

制造商：

Fagor Automation, S. Coop.

Barrio de San Andrés s/n, C.P. 20500, Mondragón -Guipúzcoa- (Spain).

我们声明：

我们保证自己的产品：

Numerical Control Fagor
8035 CNC

符合下列标准：

安全 .

EN 60204-1	机床安全，机床的电器设备 .

电磁兼容性 .

EN 61000-4-3	发射 .
EN 55011	辐射， A 级 1 组 .
EN 61000-6-2	抗干扰性 .
EN 61000-4-2	静电放电 .
EN 61000-4-3	无线电频率辐射的电磁场 .
EN 61000-4-4	冲击和快速过度 .
EN 61000-4-6	无线电频率场感应的传导干扰 .
EN 61000-4-8	主频率磁场 .
EN 61000-4-11	电压波动和储运损耗 .
ENV 50204	数字无线通讯产生的场 .

(*) 只适用于 8055 型与欧共体有关低压电的指令 73/23/CEE，有关机床安全的指令 89/392/CEE 和有关电磁兼容性的指令 89/336/CEE 和他们的更新版本的要求相一致 .In Mondrag 臬， July 15th, 2005.

In Mondragón, June 15th, 2005.

Fagor Automation, S. Coop. Ltda.
Director Gerente

Fdo.: Julen Busturia

FAGOR

CNC 8035

版本历史 (M)

(铣床模式)

这里是每个软件版本增加的功能和手册对功能描述的列表

版本历史用以下的缩写：

INST	安装手册
PRG	编程手册
OPT	操作手册

软件 V07.1x 七月 2003

第一版本 .

软件 V09.0x 二月 2004

功能	手册
倾斜轴 .	安装 / 编程
机床参数 . TOOLTYPE (P167): 执行新的 "T" 时，停止程序段准备 . TOOLTYPE (P167): 换刀时执行停止信号 . FEEDTYPE (P169): F0 时选择进给率的 表现形式 . TYPCROSS (P135): 固定同步轴，交叉补偿表也应用到从动轴 . RAPIDEN (P130): 通过 PLC 控制快移键 . 可以通过 OEM 子程序 / 程序修改的通用参数 : CODISET. 可以通过 OEM 子程序 / 程序修改的轴参数 : MAXFLWE1, MAXFLWE2.	安装
PLC 标志 . 逻辑输入输出标志可以使用轴的名称 BLOABOR: 用 PLC 标志结束程序段执行 (主通道). BLOABORP: 用 PLC 标志结束程序段执行 (PLC 通道). ELIMIS: 停止主轴 .	安装
编译 PLC 程序的时候，输出初始化为 0.	
变量 . SELPRO: 选择激活探针输入的变量 . DIAM: 选择半径编程或直径编程的变量 .	安装 / 编程
G2/G3. 如果圆心坐标为零，无需编写圆心坐标 .	编程
M41-M44: 自动换挡时，这些功能可以带有子程序 .	编程



软件 V09.1x 十二月 2004

功能	手册
计算中央单元的散热 .	安装
新板 "Axes2".	安装
自动识别键盘类型 .	安装
轴和主轴的滤波 .	安装
机床参数 . COMPMODE (P175). 新的刀具半径补偿方法 . 可以通过 OEM 子程序 / 程序修改的轴参数 : REFVALUE, REFDIREC, FLIMIT. 可以通过 OEM 子程序 / 程序修改的主轴参数 : REFVALUE, REFDIREC, SLIMIT.	安装
变量 . DNCSTA: DNC 通讯状态 . TIMEG: 用 G4 编程的定时器的状态 HANDSE: 按下手轮的轴选择按钮 . ANAI(n): 模拟量输入的值 . APOS(X-C): 刀座相对于工件零点的实际坐标 . ATPOS(X-C): 刀座相对于工件零点的理论坐标 .	安装 / 编程
回扫功能 . 如果 RETRACAC=2 , 遇到 M 代码，不停止回扫功能 . [SHIFT][RESET] 初始化 RETRACAC 参数 . 可回扫程序段数量增加到 75.	安装
在第一个运动程序段甚至没有相应平面轴的运动时，激活刀具半径补偿 .	安装
附加手轮可以手动插入 .	安装 / 操作
角度转化的任何轴回零没有执行时保持 G46.	安装 / 编程
MEXEC. 执行模态子程序 .	编程
319 个 G 功能有效 .	编程
没有轴移动的模拟忽略 G4.	操作
保持在模拟方式下选择的进给率 .	操作

软件 V9.12 二月 2005

功能	手册
预览	安装 / 编程

软件 V09.13 四月 2005

功能	手册
Hirth 轴的螺距可以用参数以度设定 .	安装
定位旋转轴 . 在 G53 下通过最短路径运动 .	安装



CNC 8035

软件 V09.15 六月 2005

功能	手册
CAN 伺服系统 .	安装

软件 V11.01 八月 2005

功能	手册
CNC 支持 Memkey Card + Compact Flash 或 KeyCF.	操作
文件探测器显示存储的内容 .	安装 / 操作
从内存卡或从硬盘下载版本 .	操作
通过选择 g.m.p. I0TYPE=3，执行新的回零方法 .	安装
改进程序段查找 . 从模拟到执行切换 .	安装 / 操作
通过设定 g.m.p. REPOSTY=1，执行新的重定位模式 .	安装 / 编程 / 操作
在开环主轴的方波 - 正弦，斜坡信号 .	安装
用 PLC 参数给扩展模块的本地输入 / 输出地址编码 .	安装
轴和主轴机床参数的缺省值 ACFGAIN = YES.	安装
用两位小数设定轴参数 FFGAIN 和 FFGAIN2.	安装
400 (DEF) 符号在 PLC 中可以激活 .	安装
CNC 使用标明刀具半径的新的 HTOR 变量 .	安装 / 编程
用 G16 定义纵轴 .	安装 / 编程

软件 V11.11 二月 2006

功能	手册
手轮反馈插入空闲的反馈口 .	安装
新变量 : RIP, GGSE, GGSF, GGSG, GGSH, GGSI, GGSJ, GGSK, GGSL, GGSM, PRGSP and PRBMOD	安装
G04 K0. 中断准备程序段和坐标变化 .	编程

软件 V11.13 六月 2006

功能	手册
回零时平滑停止 , 可以选择 a.m.p. I0TYPE.	安装

软件 V11.14 八月 2006

功能	手册
选择附加手轮作为与轴连接的手轮 .	安装

软件 V11.18 六月 2007

功能	收册
在硬盘上 (KeyCF) 拷贝和执行程序	操作



版本历史 (T)

(车床模式)

Here is a list of the features added in each software version and the manuals that describe them.

这里是每个软件版本增加的功能和手册对功能的描述的列表

版本历史用以下的缩写：

INST	安装手册
PRG	编程手册
OPT	操作手册

软件 V08.1x 七月 2003

第一版本 .

软件 V10.0x 二月 2004

功能	手册
倾斜轴 .	安装 / 编程
机床参数 . TOOLTYPE (P167): 执行新的 "T" 时，停止程序段准备 . TOOLTYPE (P167): 换刀时执行停止信号 . FEEDTYPE (P169): F0 时选择进给率的 表现形式 . TYPCROSS (P135): 固定同步轴，交叉补偿表也应用到从动轴 . RAPIDEN (P130): 通过 PLC 控制快移键 . 可以通过 OEM 子程序 / 程序修改的通用参数 : CODISET. 可以通过 OEM 子程序 / 程序修改的轴参数 : MAXFLWE1, MAXFLWE2.	安装
PLC 标志 . 逻辑输入输出标志可以使用轴的名称 BLOABOR: 用 PLC 标志结束程序段执行 (主通道). BLOABORP: 用 PLC 标志结束程序段执行 (PLC 通道). ELIMIS: 停止主轴 .	安装
编译 PLC 程序的时候，输出初始化为 0.	
变量 . SELPRO: 选择激活探针输入的变量 . DIAM: 选择半径编程或直径编程的变量 .	安装 / 编程
G2/G3. 如果圆心坐标为零，无需编写圆心坐标 .	编程
M41-M44: 自动换挡时，这些功能可以带有子程序 .	编程



CNC 8035

软件 V10.1x 十二月 2004

功能	手册
计算中央单元的散热 .	安装
新板 "Axes2".	安装
自动识别键盘类型 .	安装
轴和主轴的滤波 .	安装
机床参数 . COMPMODE (P175). 新的刀具半径补偿方法 . 可以通过 OEM 子程序 / 程序修改的轴参数 : REFVALUE, REFDIREC, FLIMIT. 可以通过 OEM 子程序 / 程序修改的主轴参数 : REFVALUE, REFDIREC, SLIMIT.	安装
变量 . DNCSTA: DNC 通讯状态 . TIMEG: 用 G4 编程的定时器的状态 HANDSE: 按下手轮的轴选择按钮 . ANAI(n): 模拟量输入的值 . APOS(X-C): 刀座相对于工件零点的实际坐标 . ATPOS(X-C): 刀座相对于工件零点的理论坐标 .	安装 / 编程
回扫功能 . 如果 RETRACAC=2 , 遇到 M 代码，不停止回扫功能 . [SHIFT][RESET] 初始化 RETRACAC 参数 . 可回扫程序段数量增加到 75.	安装
在第一个运动程序段甚至没有相应平面轴的运动时，激活刀具半径补偿 .	安装
附加手轮可以手动插入 .	安装 / 操作
角度转化的任何轴回零没有执行时保持 G46.	安装 / 编程
G151-G152. 直径或半径方式编程 .	编程
MEXEC. 执行模态子程序 .	编程
319 个 G 功能有效 .	编程
没有轴移动的模拟忽略 G4.	操作
保持在模拟方式下选择的进给率 .	操作

软件 V10.12 二月 2005

功能	手册
预览	安装 / 编程

软件 V10.13 四月 2005

功能	手册
Hirth 轴的螺距可以用参数以度设定 .	安装
定位旋转轴 . 在 G53 下通过最短路径运动 .	安装

软件 V10.15 六月 2005

功能	手册
CAN 伺服系统 .	安装



软件 V12.01 八月 2005

功能	手册
CNC 支持 Memkey Card + Compact Flash 或 KeyCF.	操作
文件探测器显示存储的内容 .	安装 / 操作
从内存卡或从硬盘下载版本 .	操作
通过选择 g.m.p. I0TYPE=3，执行新的回零方法 .	安装
改进程序段查找 . 从模拟到执行切换 .	安装 / 操作
通过设定 g.m.p. REPOSTY=1，执行新的重定位模式 .	安装 / 编程 / 操作
在开环主轴的方波 - 正弦，斜坡信号 .	安装
用 PLC 参数给扩展模块的本地输入 / 输出地址编码 .	安装
轴和主轴机床参数的缺省值 ACFGAIN = YES.	安装
用两位小数设定轴参数 FFGAIN 和 FFGAIN2.	安装
400 (DEF) 符号在 PLC 中可以激活 .	安装
CNC 使用标明刀具半径的新的 HTOR 变量 .	安装 / 编程
主轴倍率在车螺纹循环中一直在 100%.	编程

软件 V12.11 二月 2006

功能	手册
手轮反馈插入空闲的反馈口 .	安装
新变量 : RIP, GGSE, GGSF, GGSG, GGSH, GGSI, GGSJ, GGSK, GGSL, GGSM, PRGSP and PRBMOD	安装
G04 K0. 中断准备程序段和坐标变化 .	编程

软件 V12.13 六月 2006

功能	手册
回零时平滑停止 , 可以选择 a.m.p. I0TYPE.	安装

软件 V12.14 八月 2006

功能	手册
选择附加手轮作为与轴连接的手轮 .	安装

软件 V12.18 六月 2007

功能	手册
在硬盘上 (KeyCF) 拷贝和执行程序	操作





安全条件

为了防止造成人身伤害、毁坏该产品及其与之相连的产品，敬请阅读下列安全措施．

该单元只能由 Fagor 公司授权的人员进行维修．

Fagor 公司对因违反这些基本的安全规则所导致的人身和财产的损伤概不负责．

人身伤害的预防

- 模块的相互连接

  使用与单元一起提供的连接电缆．
- 使用合适的主电网 AC 动力电缆

  为避免危险，使用中央单元 推荐的 AC 动力电缆．
- 避免电力过载

  为了避免放电和火灾，不要使用超出中央单元板背面选择的电压范围．
- 接地．

  为了避免漏电，将所有的模块的接地端连接到主接地端。在连接该单元的输入和输出前，要确保所有的接地连接正确．
- 在给单元加电前，必须确保它已经接地

  为了避免漏电，要确保所有的接地连接正确．
- 不要在潮湿的环境下工作

  为了避免漏电，应在相对湿度低于 90% （无凝结）和温度低于 45？C（113 F）的环境下工作．
- 不要在易爆炸的环境下工作

  为了避免危险，不要在易爆炸的环境下工作．

产品损坏的预防

- 工作环境

  该单元是按欧共体市场的有关工业环境规则设计的。

  Fagor 公司对因安装在其他环境（住宅和家庭环境）所引起的任何损坏概不负责．



- 合理的位置

  我们建议在任何可能的情况下， CNC 系统应远离冷却液、化学物品、冲击物等可能对其引起损坏的物品 .

  该单元遵守欧共体的抗电磁干扰规定，尽管如此，我们还是建议应使其远离电磁干扰源，如：

  与该设备共用一条 AC 动力线的大负载 t.

  便携式发射机 (无线电话，无线发射机).

  无线 / TC 发报机附近 .

  电弧焊机 .

  高压电线等等 .

- 附件

  制造商确保设备的所有附件满足欧共体所有当前有效的指令 .

- 避免来自机床的干扰

  机床必须与所有产生干扰的因素 (继电器绕组， 电流接触器， 电机等。) 不发生偶合 .

  直流继电器线圈 . 二极管类型 1N4000.

  交流继电器线圈 . 连接到线圈的 RC 的近似值是 R=220 W / 1 W 和 C=0,2 礀 / 600 V.

  • 交流电机 . RC 在相间连接 , 值是 R=300 W / 6 W 和 C=0,47 礀 / 600 V.

- 使用合适的电源

  对输入和输出使用外部调节的 24 V 直流电源 .

- 电源接地

  外部电源的零点压点必须连接到机床的主接地点 .

- 模拟输入和输出的连接

  推荐使用屏蔽电缆进行连接，并将它们的屏蔽连接到相应的插针上 .

- 周围环境条件

  工作温度必须在 +5 糃 和 +40 糃 (41 糉 和 104 ? F) 之间

  存贮温度必须在 -25 ? C 到 70 ? C. (-13 ? F 到 158 ? F) 之间

- 监视器 (8055) 或中央单元 (8055i) 的周围要求

  要确保中央单元和周围墙壁之间足够的空间 . 使用 DC 风扇改善周围的通风状况 .

- 动力开关

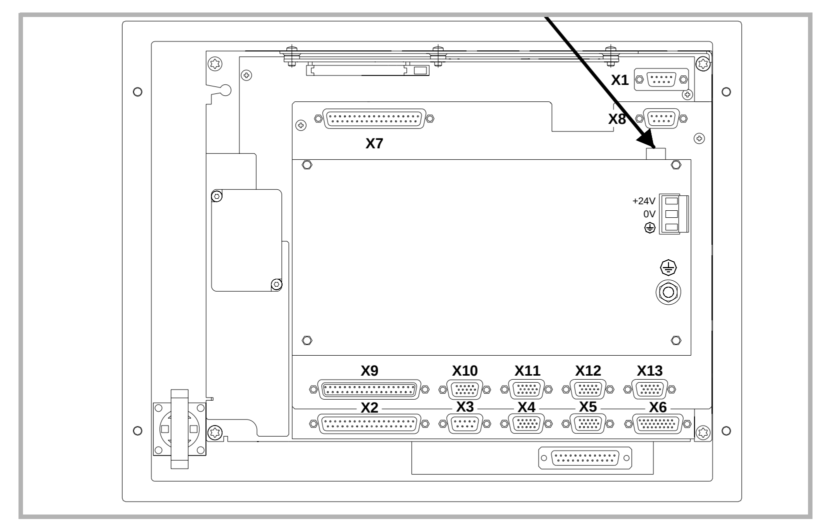
  该开关必须易于接近，离开地面的距离在 0.7 米 (27.5 英寸) 到 1.7 米 (5.5 英尺) 之间 .



单元本身的保护

- 中央单元

  它有 4 Amp /250V 外部快熔保险 (F).



- 输入 - 输出

  所有的数字输入和输出通过光偶与 CNC 电路和外部进行电隔离 .

Precautions during repair



Do not open this unit. Only personnel authorized by Fagor Automation may open this unit.

Do not handle the connectors with the unit connected to mains. Before manipulating the connectors (inputs/outputs, feedback, etc.) make sure that the unit is not connected to AC power.

安全标志

- 该手册中可能出现的安全标志 .



危险或禁止的符号 .

它表示该动作或操作可能引起对人员和 CNC 单元的损伤 .



警告标志 .

它表示该动作或操作可能引起的情况应予以阻止 .



强制标志 .

它表示必须完成的动作或操作 .



提示标志 .

它表示注意、警告或建议 .





担保条例

初始担保

所有由 Fagor 公司制造或标有本公司标志的产品，从产品离开我们的仓库之日起，在 FAGOR 建立的担保系统的服务网络内提供 12 个月的担保 .

为了防止可能有从产品离开我们的仓库之日起到用户收到产品之日止的周期不能担保 ，FAGOR 公司 建立了担保控制系统，制造商或代理商通知 FAGOR 产品的目的地、确认码和机床安装日期，通过填写产品附带担保信封里的文档来进行担保 . 这个系统除能保证对最终用户完全一年的担保外，还能使服务网络知道 FAGOR 设备是从哪个国家进口的 .

担保起始日期是在文档里填写的安装日期 . FAGOR 为制造商或代理商提供 12 个月的销售和安装期限 . 这个意思就是只要担保控制页已经传给我们 ，从产品离开我们的库房起，担保日期可能达到一年 . 如果担保页没有传给我们，担保日期会在产品离开我们的库房 15 个月结束 .

上面提到的担保包括在 FAGOR 维修产品所花费的材料费和劳务费用 . 在担保期限内， Fagor 将对经检验有缺陷的产品进行维修或更换 .FAGOR 承诺对其产品的维修和更换期限为：从该产品首次发布到它从产品目录上消失之后的 8 年内 .

产品的维修是否在担保期限内完全由 FAGOR 公司决定

例外的条款

维修工作必须使用我们的设备，因此即使产品在保修期内，我们也不提供产品运输费和技术人员的差旅费 .

只要设备是按照安装指令完成的，没有因事故或疏忽而损坏，并且是由 FAGOR 授权的人员操作的，则属于担保的范围 . 如果在服务电话或修理工作完成后，发现问题并不是由 FAGOR 公司的产品引起的，那么，用户必须根据当时的价格支付全部费用 .

除此之外再无其他隐含或明文的担保规定，因此对在任何情况下可能产生的损坏 FAGOR 公司概不负责 .



维修担保

与最初的担保相似，FAGOR 依照下面的情况的标准提供担保：

日期	12 月 .
内容	包括在我们公司网点的维修 （或更换）的零件和劳务费
例外情况	和在初始担保章节一样 . 如果在担保期内维修，额外的担保无效 .

当用户不选择标准维修，并且更换了不合格的零件，我们只对更换下的零件 12 个月的担保 .

销售备件的担保期是 12 个月 .

维护合同

用户在担保期限之内或之外均可以鉴定服务和维修合同 .

物品返还细则

当返还远程模块或中央单元时，请用原来的包装材料和原来的包装方法进行包装，如果原来的包装材料损坏，请按下列方法进行包装：

1. 用内部三个方向的尺寸均比这些单元大 15 厘米（6 英寸）且能承载 170 Kg.（375 磅）的纸板箱包装．
2. 请附带说明产品所有者、联系人、产品型号、系列号．
3. 如果出现故障，请说明问题所在及简短的说明．
4. 要用聚氯乙烯或类似的材料进行包裹．
5. 在发送中央单元时，注意保护屏幕．
6. 产品装入纸板箱时，各侧均要嵌入泡沫塑料．
7. 用包装带或工业包装钉密封纸箱．





附加说明

将 CNC 安装在远离冷却液、化学物质、吹风等可能对其引起损坏的地方 . 在接通该单元前，检查确保接地合理 .

万一发生故障或错误，断开连接，请与维修部门联系 . 切记不要打开单元 .





Fagor 文档

OEM 手册

该手册用于指导机床制造者或负责 CNC 安装和调试的人员 .

用户 -M 手册

用于指导最终用户 .
它描述在 M 模式下如何进行操作和编程 .

用户 -T 手册

用于指导最终用户 .
它描述在 T 模式下如何进行操作和编程 .





CNC 8035

CNC 配置

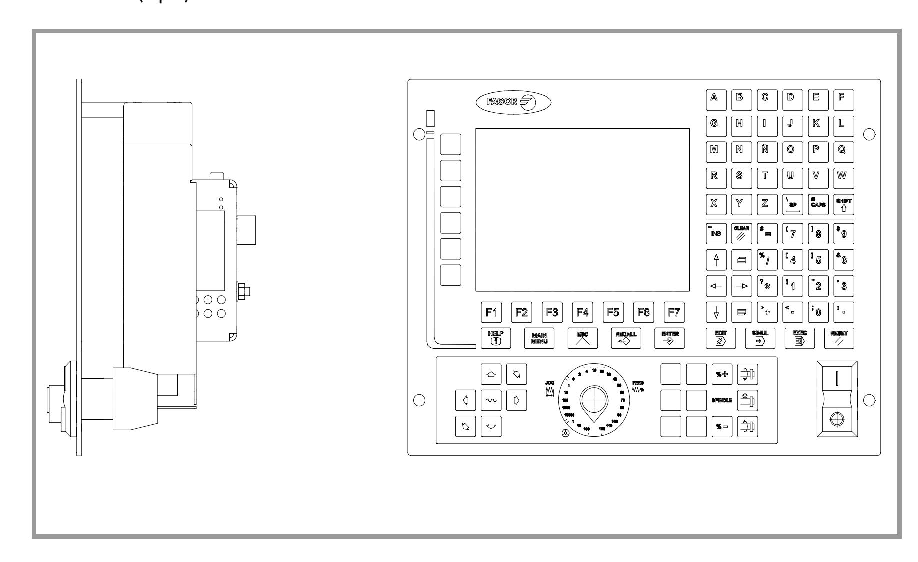
1

该 CNC 用于工业环境，特别是铣床和车床等 .

它可以控制机床的移动和其他设备 .

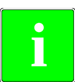
1.1 CNC 结构

中央单元 (cpu) 位于监视器的背面 .



键盘自动识别

某些键盘模块有自动识别系统 . 这种类型的键盘，参数 CUSTOMTY 可以自动更新 ; 其它的键盘 , 这个参数需要手动设定 .

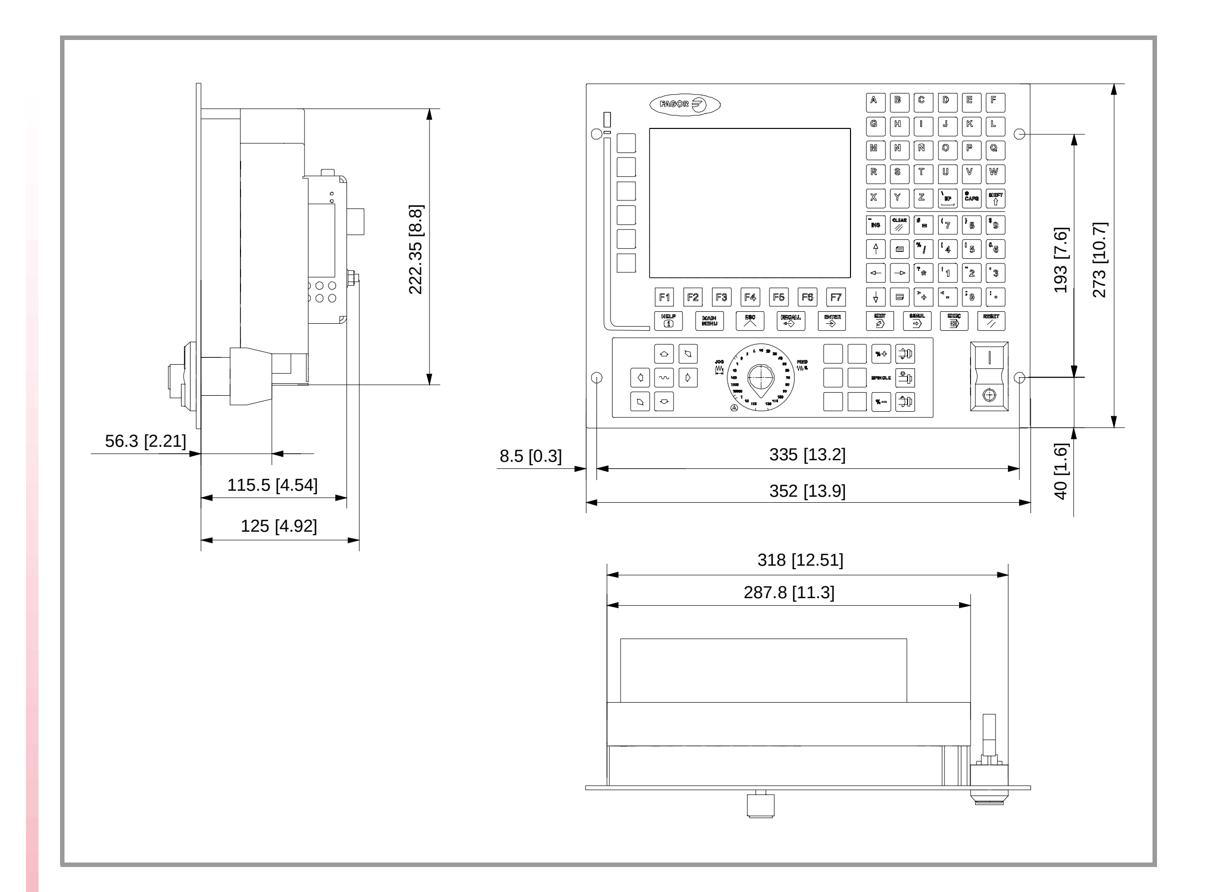


带自动识别系统的键盘可以被软件版本 V9.11 和 V10.11 以上的 CNC 识别 .

如果一个带自动识别系统的键盘连接到老软件版本的 CNC 上，键盘会发出嘟嘟的声音 . 在这种情况下 , 通过把识别编码切换到零来关闭键盘的自动识别硬件 .

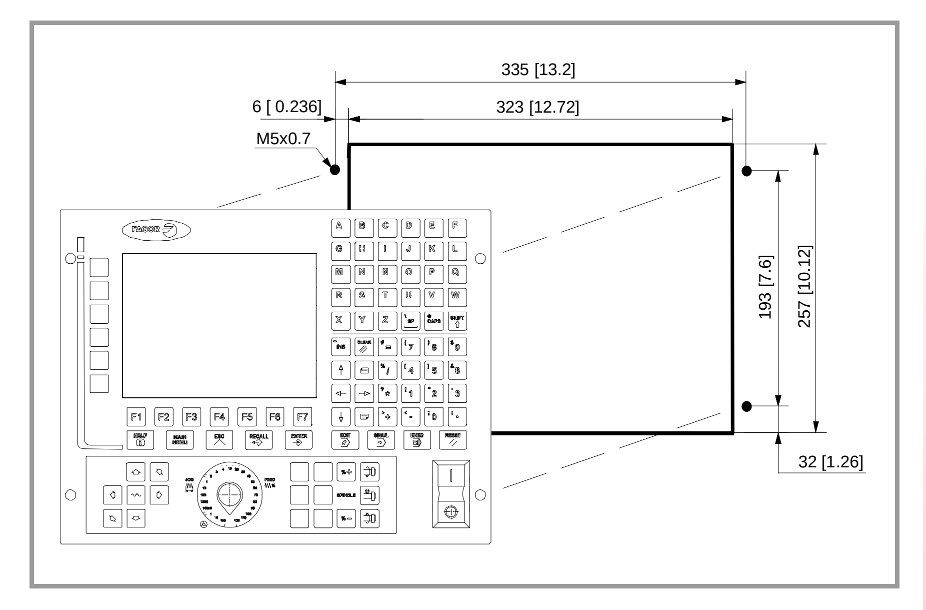


尺寸

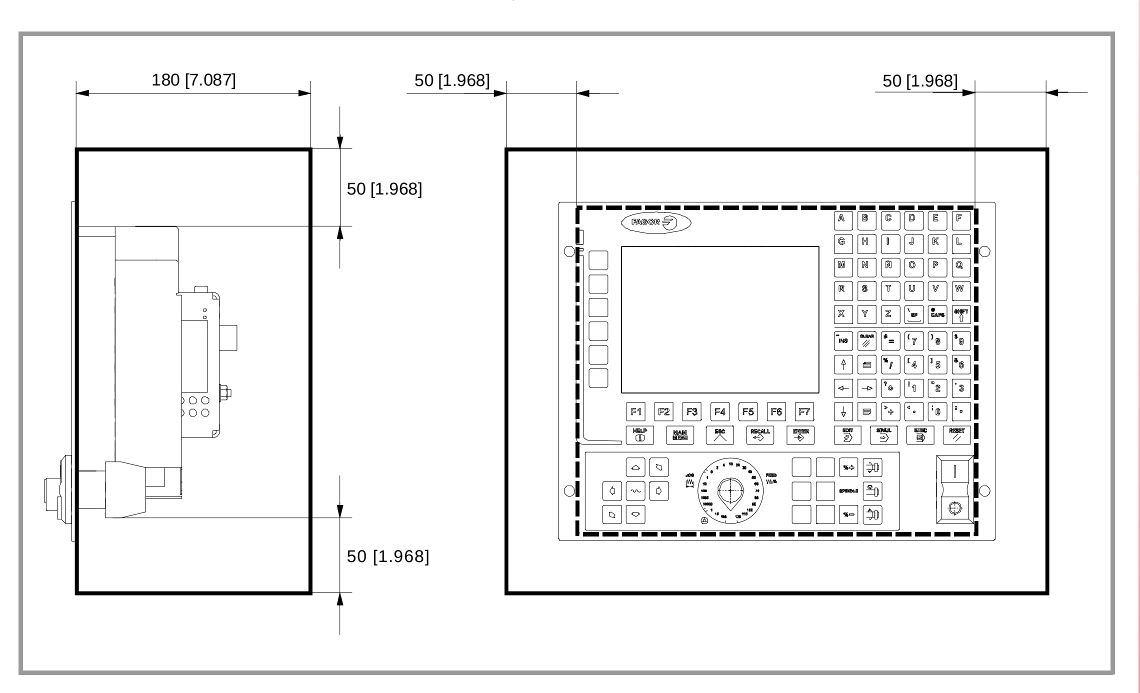

222.35 [8.8]
56.3 [2.21]
115.5 [4.54]
125 [4.92]
8.5 [0.3]
335 [13.2]
352 [13.9]
193 [7.6]
273 [10.7]
40 [1.6]
318 [12.51]
287.8 [11.3]



周围空间要求



为了保证要求的环境条件，监视器的每个面与周围空间的最小尺寸要求如下所示：



安装时要确保周围空间通风良好或有专用的通风道，以免设备内部温度超出特定要求的环境温度 .

周围空间的温度应在 0 到 50 摄氏度 (32 到 122 华氏度) 之间 .

相对湿度在 5% 到 95% 之间，无凝结 .

当使用风扇改善周围的通风状况时，必须使用直流风扇。因为交流风扇会产生电磁干涉影响 CRT 显示的图形质量 .

单色监视器的亮度和对比度可以调节 . 参考操作手册有关诊断一章，硬件配置部分 .

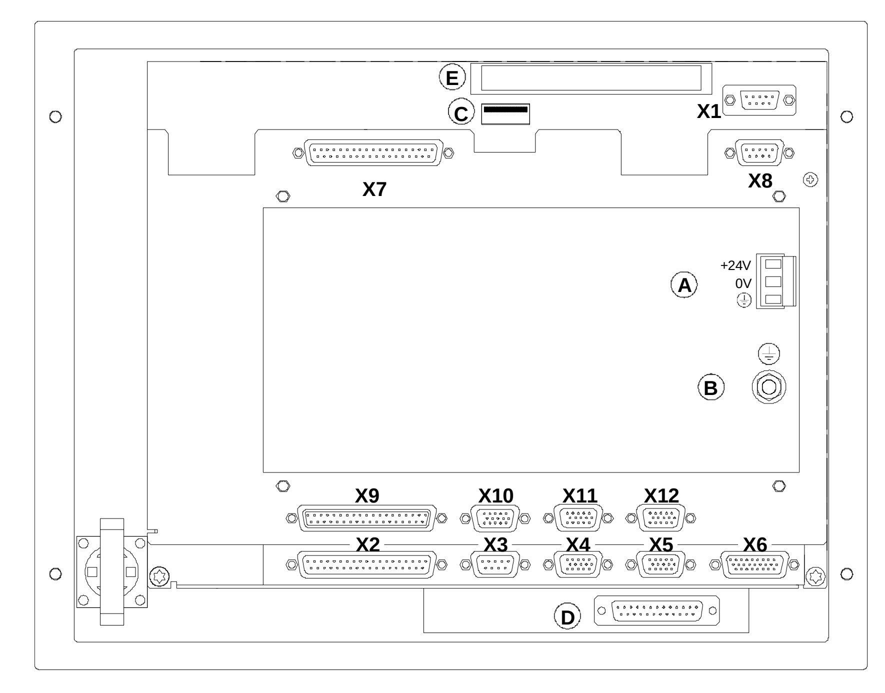


1.1.1 连接器



从软件版本 V11.1x 和 V12.1x 以后，有一个在输入和输出端有保险的轴板 . 该轴板在诊断 > 配置 > 硬件配置中显示 " 轴 3". 该板不适用在以前的软件版本上 .

连接器在 CNC 的背面 .



(A)	电源 .
(B)	接地端子
(C)	T 用于连接 U 盘 (Pen 驱动).
(D)	操作面板 .
(E)	用于连接通讯板
X1	用于串形通讯线 RS232.
X2	用于数字 I/O 的连接 (I1 到 I16 和 O1 到 O8).
X3	用于探针的连接 .
X4	用于模拟主轴的连接 .
X5	用于电子手轮的连接 .
X6	用于操作面板的连接 .
X7	用于数字 I/O 的连接 (O33 to O48).
X8	用于轴模拟电压的连接 .
X9	用于数字 I/O 的连接 (I65 to I88).
X10	用于第一轴反馈的连接 .
X11	用于第二轴反馈的连接 .
X12	用于第三轴反馈的连接 .
COMPACT FLASH	用于本地硬盘的插槽 (KeyCF).



不要打开该单元 . 只有 Fagor 公司授权的人员才有权打开该模块 .

在该单元连接在主 AC 动力线上时，不要动连接器 . 在处理连接器前，必须确保该单元没有连接在主电网的 AC 动力线上

机床制造商必须遵守 "EN 60204-1 (IEC-204-1)" 标准中关于防止来自外部电源和由于输入 / 输出连接的缺陷在启动电源前引起的电气冲击的规定

硬件保护

为了知道安装在 CNC 上的是哪个轴板，可以参考诊断 > 配置 > 硬件

板	硬件保护
" 轴 2" 板	这 " 轴 2" 板可以识别输入和输出的 24V. 只能从 V9.1x (铣床型) 和 V10.1x (车床型) 以后的版本识别 . 如果 " 轴 2" 板安装在以前的软件版本上 , 它将不能识别输入和输出的 24V .

信号适配器

以下的信号适配器也应用于 Vpp 轴模块 .

SA-TTL-TTLD " 非微分 TTL" 到 " 微分 TTL" 的信号适配器

SA-FS-P Fagor 正弦信号到 Vpp 的信号适配器



反馈输入的技术特性

轴和主轴的反馈输入

+5 V 功耗 1 A (250 mA / 轴).

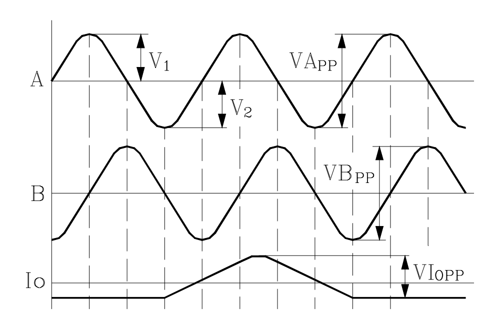
微分方波信号的工作电平 (轴和主轴).

最大频率 :	1000 kHz.
沿间时间间隔 :	460 ns.
相移 :	90º ± 20º.
共模 Vmax :	± 7 V.
差模 Vmax :	± 6 V.
滞后 :	0,2 V.
最大微分输入电流 :	3 mA.

非微分方波信号的工作电平 (轴和主轴).

最大频率 :	400 kHz.
沿间时间间隔 :	460 ns.
相移 :	90º ± 20º.
高电平门值 (逻辑电平 1) V_{IH}:	1.25 V < V_{IH} < 7 V.
低电平门值 (逻辑电平 0)V_{IL}:	-7 V < V_{IL} < 1 V.
Vmax:	± 7 V.
滞后 :	0,25 V.
最大微分输入电流 :	3 mA.

正弦信号的工作电平 (只适用于轴).



最大频率 : 500 KHz.

A 和 B 信号

幅值 : 0.6 ÷ 1.2Vpp
中心度 : |V1-V2| / 2Vpp =< 6.5%
相关度 : VApp / VBpp = 0.8 ÷ 1.25
相移 : 90º ± 10º

参考脉冲 (I0)

幅值 : 0.2 ÷ 0.85V
宽度 : T-90º =< I0 =< T+180º



手轮的反馈输入

+5 V 功耗 1 A (250 mA / 轴).

微分方波信号的工作电平 .

最大频率 :	200 kHz.
沿间时间间隔 :	460 ns.
相移 :	90º ± 20º.
共模 Vmax :	± 7 V.
差模 Vmax :	± 6 V.
滞后 :	0,2 V.
最大微分输入电流 :	3 mA.

非微分方波信号的工作电平 .

最大频率 :	200 kHz.
沿间时间间隔 :	460 ns.
相移 :	90º ± 20º.
高电平门值 (逻辑电平 1) V_{IH}:	1.25 V < V_{IH} < 7 V.
低电平门值 (逻辑电平 0)V_{IL}:	-7 V < V_{IL} < 1 V.
Vmax:	± 7 V.
滞后 :	0,25 V.
最大微分输入电流 :	3 mA.



连接器及其连接

电源

3 叉公连接器， 7.65 mm 的间距 .

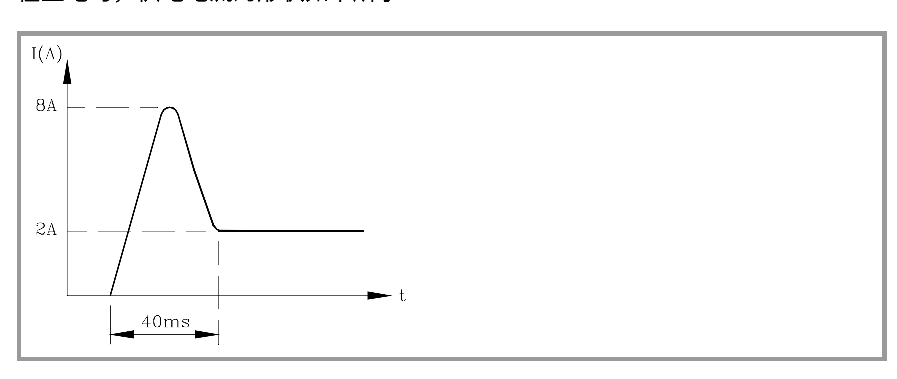
	引角	信号和功能	
+24V	1	+ 24 V	电源
0V	2	0 V	电源
⏚	3	底盘	屏蔽

采用下面给出的独立外部电源 :

名义电压 :	20 V 最小	30 V 最大
波动 :	4 V	
名义电流 :	2 A	
上电时的峰值电流 :	8 A	

中央单元在 36V 电压时，将激活过压保护 .

在上电时，供电电流的形状如下所示 :





连接器 X1 RS232

它是一个 9 针 SUB-D 型公连接器，用于连接 RS 232 C 串形口 .

电缆的屏蔽必须在每端均连接到金属罩上 . .

	引脚	信号
	1	DCD
	2	RxD
	3	TxD
	4	DTR
	5	GND ISO
	6	- - -
	7	RTS
	8	CTS
	9	- - -

该连接器的所有引脚均是光电隔离的 .

电缆长度

EIA RS232C 标准规定电缆的电容不能超过 2500pF ；因为电缆每米的平均电容在 130pF 到 170pF 之间，因此电缆的最大长度不能超过 15m (49 英尺).

当使用长电缆时，为了避免干涉应采用双绞股屏蔽电缆 .

建议使用 7 根导线的全屏蔽电缆， 电缆导线截面积为 0.14 mm .

传输速度 （ 波特率 ）

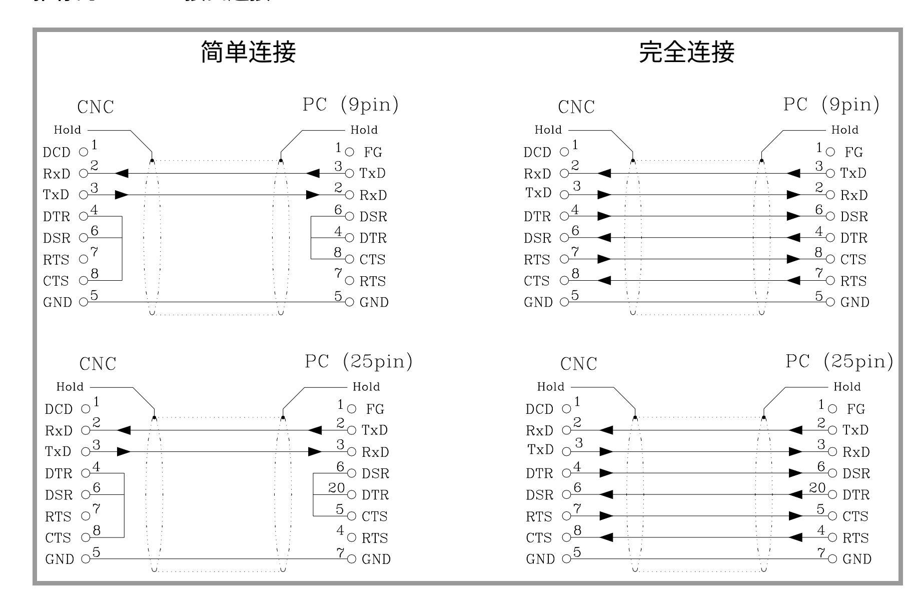
该 CNC 传输的最大速度为 115,200 波特 .

建议将所有没有使用的导线接地，以防止出现错误的控制和数据信号 .

接地连接

建议将所有的控制和数据信号连接到同一接地电缆 (引脚 7 GND) ，以避免长电缆引起的各参考点电位的不同 .

推荐的 RS232C 接口连接







连接器 X2

数字输入 (I1 to I16) 和数字输出 (O1 to O8)

它是一个 37 针的 SUB-D 型公连接器，用于连接 PLC 输入 .

因为对 EMERGENCY (急停) 信号的响应时间必须很短， CNC 将输入 I01 (引脚 2) 用于此目的。因此，不管 PLC 程序如何使用该信号， CNC 将立即处理该输入 .

用于该输入的电源的 0V 必须连接到此连接器的引脚 18 和 19 .

所有的屏蔽在 CNC 端必须接地，另一端自由。屏蔽电缆的未屏蔽线的长度不能超过 75mm (大约 3 英寸).



因为对 EMERGENCY （急停）信号的响应时间必须很短， CNC 将输入 I01 用于此目的。因此，不管PLC 程序如何使用该信号，CNC 将立即处理该输入.

急停输出与 PLC 的 O1 一致，在 CNC 出现 ALARM （报警）或 ERROR （错误）时，或者当 PLC 的输出 O1 被设置为 0 （逻辑 0）时，它将被激活 （从逻辑 1 到逻辑 0） .

引脚	信号和功能	
1	24 V	外部电源
2	O1	/ 急停输出
3	O3	
4	O5	
5	O7	
6	- - -	
7	- - -	
8	- - -	
9	- - -	
10	I1	/ 急停输入 .
11	I3	
12	I5	
13	I7	
14	I9	
15	I11	
16	I13	
17	I15	
18	0 V	外部电源 .
19	0 V	外部电源 .
20	24 V	外部电源 .
21	O2	
22	O4	
23	O6	
24	O8	
25	- - -	
26	- - -	
27	- - -	
28	- - -	
29	I2	
30	I4	
31	I6	
32	I8	
33	I10	
34	I12	
35	I14	
36	I16	
37	底盘	屏蔽 .



连接器 X3

用于连接探针

9 针 SUB-D 型母连接器 .

	引脚	信号和功能	
9 8 7 6 / 5 4 3 2 1	1	底盘	屏蔽
	2	+5 V	用于探针的 +5 V 输出
	3	PRB1_5	探针 1. 5V TTL 输入
	4	PRB1_24	探针 1. 24V 输入
	5	GND	0V 探针输入
	6	+5 V	+5 V 输出
	7	PRB2_5	探针 2. 5V TTL 输入
	8	PRB2_24	探针 2. 24V 输入
	9	GND	0V 探针输入

可以连接 2 个探针，每个探针有 2 个输入 (5V 和 24V).

所有的屏蔽只在 CNC 端通过引脚 1 接地，另一端自由。屏蔽电缆的未屏蔽线的长度不能超过 75mm (大约 3 英寸).

连接器 X4

用于连接模拟主轴

15 针高密 SUB-D 型母连接器 .

	引脚	信号和功能	
10 / 15 14 13 12 11 / 5 4 3 2 1 / 6	1	A	反馈信号 .
	2	/ A	
	3	B	
	4	/ B	
	5	I0	
	6	/ I0	
	7	AL	
	8	/AL	
	9	+5 V	用于反馈的 +5V 输出 .
	10	ana_out	模拟电压输出 .
	11	GND	用于反馈的 0V 输出 .
	12	GND	用于模拟电压的 0V 输出 .
	13	- - -	
	14	- - -	
	15	底盘	屏蔽 .

可以接受微分 (双端) 和非微分 (单端) TTL 反馈输入 .

电缆的屏蔽必须在每端均连接到金属罩上 .



连接器 X5 **用于连接电子手轮**

15 针高密度 SUB-D 型母连接器 .

	引脚	信号和功能	
	1	A1	第一个手轮的反馈信号 .
	2	/A1	
	3	B1	
	4	/B1	
	5	A2	第二个手轮的反馈信号 .
	6	/A2	
	7	B2	
	8	/B2	
	9	+5 V	电源输出
	10	+5 V	电源输出
	11	GND	电源输出
	12	GND	电源输出
	13	100P	Fagor 100P 手轮的按钮
	14	- - -	
	15	底盘	屏蔽

可以接受微分 (双端) 和非微分 (单端) TTL 反馈输入 .

电缆必须全屏蔽，其他的要求取决于所采用的反馈系统和要求的电缆长度 .

电缆的屏蔽必须在每端均连接到金属罩上 .

强烈建议这些电缆应尽量远离机床的动力电缆 .

当采用 FAGOR 100P 型手轮时，将其作为第一手轮连接，并将轴选择信号连接到引脚 13 上 .



连接器 X7 **数字输出 (033 to 048)**

它是一个 37 针的 SUB-D 型母连接器

用来给这些输入 / 输出供电的电源的 24V 和 0V 端必须连接到引脚 18 和 19 (0V) 和引脚 1 和 20 (24V).

所有的屏蔽在 CNC 端必须接地，另一端自由 . 屏蔽电缆的未屏蔽线的长度不能超过 75mm (大约 3 英寸).

引脚	信号和功能	
1	24 V	外部电源
2	O33	
3	O35	
4	O37	
5	O39	
6	O41	
7	O43	
8	O45	
9	O47	
10	- - -	
11	- - -	
12	- - -	
13	- - -	
14	- - -	
15	- - -	
16	- - -	
17	- - -	
18	0 V	外部电源 .
19	0 V	外部电源 .
20	24 V	外部电源 .
21	O34	
22	O36	
23	O38	
24	O40	
25	O42	
26	O44	
27	O46	
28	O48	
29	- - -	
30	- - -	
31	- - -	
32	- - -	
33	- - -	
34	- - -	
35	- - -	
36	- - -	
37	底盘	屏蔽



连接器 X8 **用于轴模拟电压的连接**

9 针 SUB-D 型母连接器 .

引脚	信号和功能	
1	底盘	屏蔽
2	Cons 1	用于第一根轴的模拟输出 .
3	Cons 2	用于第二根轴的模拟输出 .
4	Cons 3	用于第三根轴的模拟输出 .
5	Cons 4	用于第四根轴的模拟输出 .
6	GND	模拟电压参考信号 .
7	GND	
8	GND	
9	GND	

电缆的屏蔽必须在每端均连接到金属罩上 .

轴的编码是用通用机床参数 AXIS1 (P0) 到 AXIS4 (P3) 设置的 .



连接器 X9

数字输入（I65 to I88)

它是一个 37 针的 SUB-D 型母连接器，用于连接 PLC 的输入和输出．

用来给这些输入 / 输出供电的电源的 0V 端必须连接到引脚 18 和 19 (0V) ．

所有的屏蔽在 CNC 端必须接地，另一端自由．屏蔽电缆的未屏蔽线的长度不能超过 75mm (大约 3 英寸).

引脚	信号和功能	
1	- - -	
2	I65	
3	I67	
4	I69	
5	I71	
6	I73	
7	I75	
8	I77	
9	I79	
10	I81	
11	I83	
12	I85	
13	I87	
14	- - -	
15	- - -	
16	- - -	
17	- - -	
18	0 V	外部电源
19	0 V	外部电源
20	- - -	
21	I66	
22	I68	
23	I70	
24	I72	
25	I74	
26	I76	
27	I78	
28	I80	
29	I82	
30	I84	
31	I86	
32	I88	
33	- - -	
34	- - -	
35	- - -	
36	- - -	
37	底盘	屏蔽



连接器 X10，X11，X12.

用于轴的反馈输入

X10　用于第一根轴反馈的连接 .

X11　用于第二根轴反馈的连接 .

X12　用于第三根轴反馈的连接 .

15 针高密 SUB-D 型母连接器 .

	引脚	信号和功能	
	1	A	反馈信号 .
	2	/ A	
	3	B	
	4	/ B	
	5	I0	
	6	/ I0	
	7	AL	
	8	/AL	
	9	+5 V	反馈系统的电源 .
	10	+5 V	
	11	GND	
	12	GND	
	13	100P	
	14	- - -	
	15	底盘	屏蔽

可以接受 TTL 和 1Vpp 正弦反馈信号 .

电缆的屏蔽必须在每端均连接到金属罩上 .

连接器上的保护

一直检测反馈设备的过流和短路，并产生相应的错误信息 .

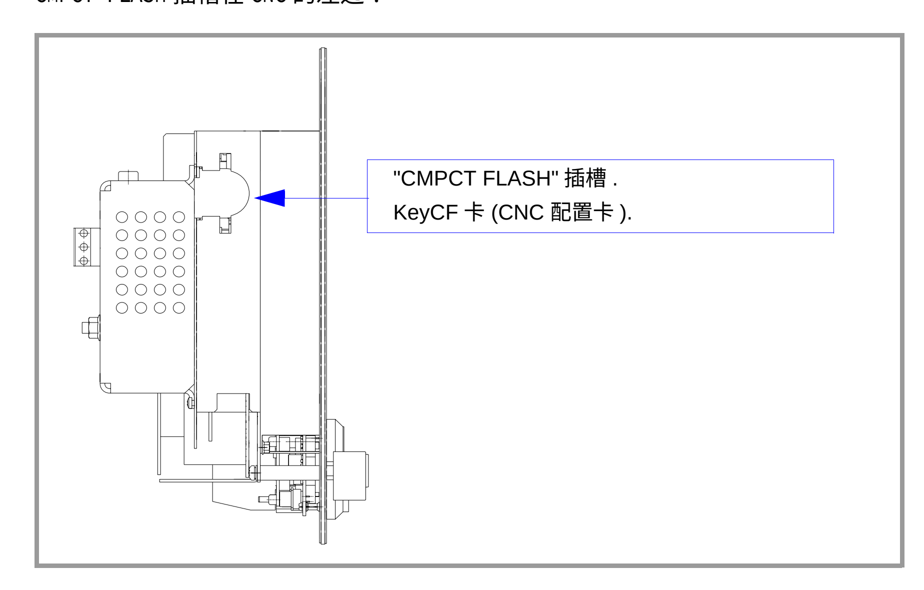
" 轴反馈电压错误 ".



"CMPCT FLASH 插槽

KeyCF 卡 (CNC 配置卡)

CMPCT FLASH 插槽在 CNC 的左边 .



这个插槽是 KeyCF 插槽，可用于软件升级

KeyCF 卡由 Fagor 提供， 每个 CNC 有对应的标识代码 :

¥ 卡的 id (所有卡均不同)

¥ 为该单元购买的软件功能

代码只需要很小的内存空间． KeyCF 卡 的其余空间可以用来存储有关机床定制的数据 (用户屏幕， PLC 程序备份和 / 或机床参数等) 及用户的零件程序 .

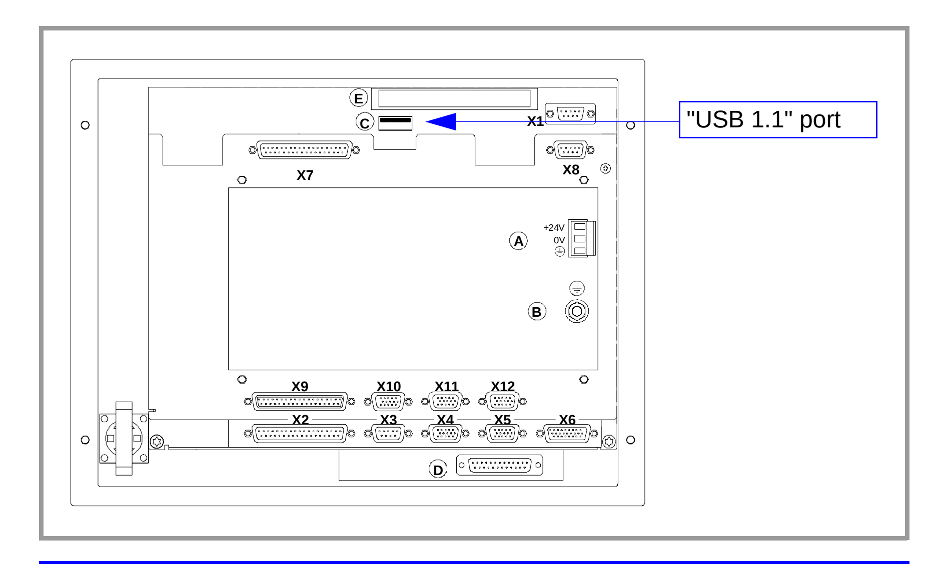
KeyCF 卡不能从外部手动访问，但是可以通过 DNC 访问． CNC 把 KeyCF 卡作为硬盘，可以从左边的 < 探测器 > 访问 .



"USB" 口

USB 盘 (Pen 驱动) 连接 .

USB 1.1 口带有 A 连接器 . 可以连接 "Pen 驱动 " 类型的存储设备 . 这些存储设备是商业上的 (市场供应的) ，无论是什么尺寸，商标名字还是什么模块，都可以使用 .
这个端口在 CNC 背面的顶部 .





不能用集线器同时连接多个 USB 设备 . CNC 只能识别第一个Pen 驱动 . 也不能识别其他类型的设备，如键盘，鼠标，录像机，等等 .

使用 USB 线时，该线长度不能超过 3 米 .

CNC 把连接设备作为 USB 硬盘 . CNC 打开的状态下，USB 设备插入或拔除，都会被立即识别 . 连接上 USB 设备时 ,CNC 会在 < 探测器 > 的左边显示 <U 盘 > . 按 < 更新 > (刷新) 键查看 U 盘内容 .

U 盘内的文件，CNC 只能识别带 *fgr(软件版本), *fpg (FPGA 文件) 扩展名的文件和零件程序 .

只有软件版本可以通过 USB 设备传送到 CNC 的硬盘 (KeyCF). 也可以从硬盘 (KeyCF) 传送到 USB .

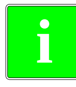
警告 : 零件程序不能在 U 盘编辑或执行 .

要安装存储在 U 盘的软件，先把 *fgr 文件拷贝到硬盘 (KeyCF).

要安装存储在U盘的软件，先把*fgr文件拷贝到硬盘(KeyCF)，不能直接从U盘安装.

拷贝到 KeyCF 后就可以安装了，这些都是使用 < 探测器 > 工具 . 参见 8035 CNC " 从硬盘加载版本 " 章节 .

警告 : 不能直接从 U 盘安装新版本



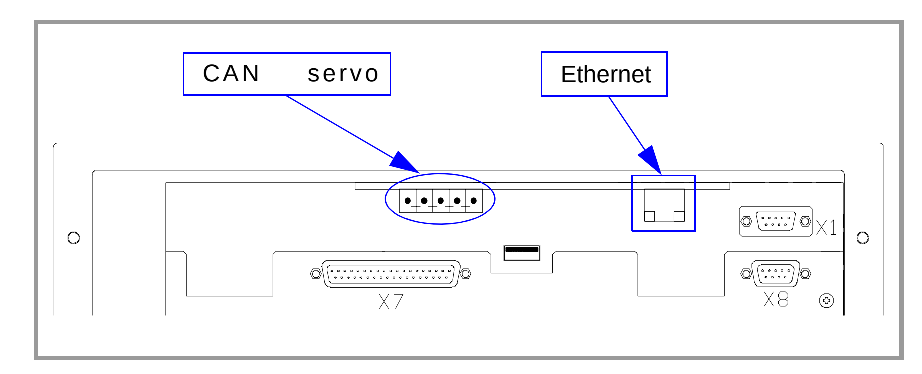
从软件版本V11.1x 和V12.1x 以后, CNC将同时管理硬盘 (KeyCF) 和USB硬盘.

通讯板

CAN 和以太网连接

有一新的连接板

CAN - Ethernet:



该板有如下连接器：

¥ CAN 伺服总线 .

¥ 以太网总线

以太网 **CNC 为局域网的节点**

以太网选项允许将 CNC 配置成一个本地局域网的节点 . 这样可以和其他的 PC 通讯，传送文件或执行远程任务 .

可以使用标准的屏蔽 10BASE-T 线连接 . 不能超过 100 米 .

以太网配置完成，就可以使用以下连接：

¥ 通过 WinDNC （4.0 版本以上）与 PC 连接 .

¥ 作为一个 FTP 客户端和 PC 连接 .

¥ 连接一个远程硬盘 .

远程硬盘

以太网连接可以使用 PC 目录 （服务器）地址作为硬盘 . 可以几个 CNC 共享 PC 存储器的空间，也可以有独自的存储空间 .

CNC 与远程硬盘之间界面和软键和与本地硬盘的相同 . 当通过 WINDNC 或 FTP 访问 CNC 时，远程硬盘就象一个本地硬盘 .

可以通过机床参数配置远程硬盘 . PC 把共享硬盘 （服务器）连接到本地网络 .

i

NFS 协议用于和远程硬盘的通讯，这个协议必须在 PC 端激活作为服务器 .





数字驱动

数字 CAN 伺服

数字伺服是可以通讯的 Fagor 驱动器 .

¥ CAN 总线和标准的 CanOpen 通讯协议 .

总线上模块的识别码

每个 CAN 总线上的模块都通过 16 位的旋转拨码开关 (0-15) (也叫做节点—选择) 来识别位置 . CAN 总线上的每个模块占用一个地址 (节点) .

虽然，拨码开关有 16 个位置，但只有 1-8 可以使用 . CNC 没有拨码开关，一直占用 0 位置，相邻驱动占用从 1 开始的连续的位置 (推荐) .

改变地址后驱动必须重新上电 (或按复位键) 才能识别新的地址 .

终端电阻开关

终端电阻开关可以标明哪个模块在 CAN 总线的终端 . 也就是总线上的第一个和最后一个模块 .

中央单元必须是一个终端 . 另一个终端是远程模块的最后一个 .

终端模块的终端电阻开关必须为 1，其它的模块的是 0. CNC 没有终端电阻开关，但一直激活终端电阻 .

CAN 电缆的特性

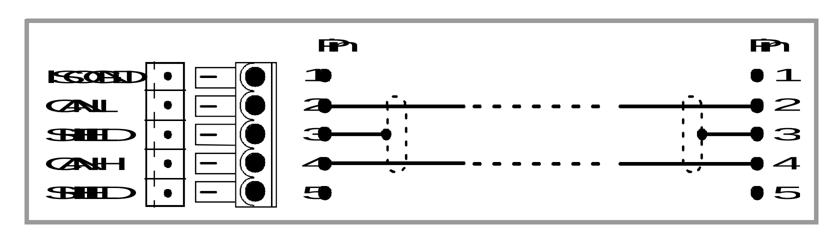
使用特制的 CAN 电缆 . 所有电缆的接头和屏蔽层必须由相应的端子保护 . 也是用端子牢靠的连接到连接器上 .

类型 :	屏蔽 . 双绞线 (1 x 2 x 0,22 mm^2).
弹性 :	超柔韧 . 最小静态弯曲半径 50 mm 动态弯曲半径是 95 mm.
外皮 :	PUR
阻抗 :	Cat.5 (100 Ω - 120 Ω)



CAN 连接器的接线

5- 针 Phoenix 小型连接器 (3.5 mm 间隔).

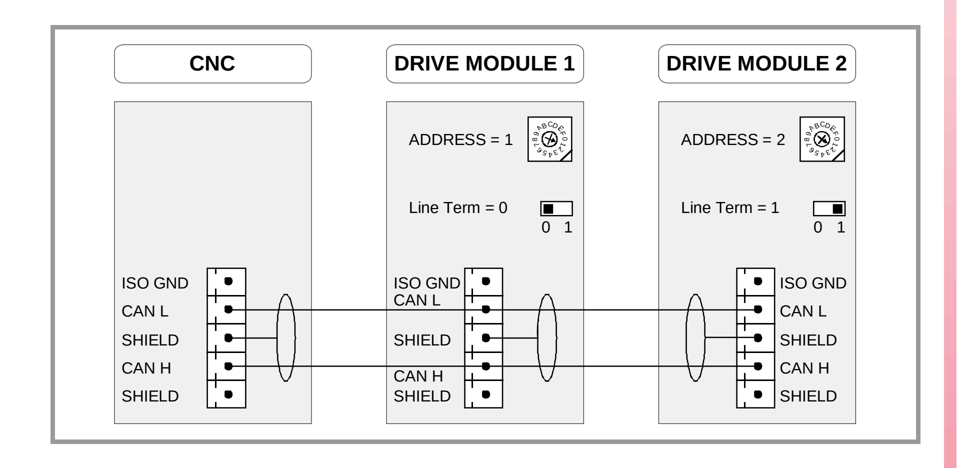


信号	描述
ISO GND	地 / 0 V
CAN L	总线信号 (低)
SHIELD	CAN 屏蔽
CAN H	总线信号 (高)
SHIELD	CAN 屏蔽

连接器有两个屏蔽引脚，用于连接 CAN 电缆的屏蔽线 .

模块的连接

串联连接 . 下图是中央单元和两个驱动间的 CAN 连接 .











散热

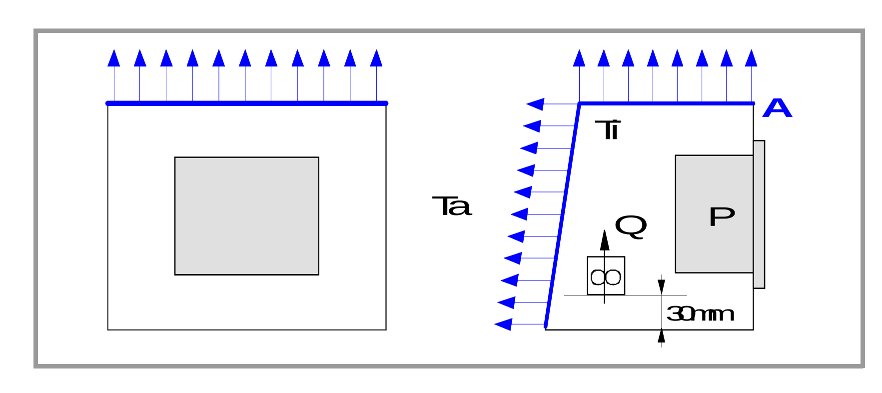
2

中央单元运行时，周围环境的温度不能超过 45 摄氏度（113 华氏度）．周围必须有足够的空间散热，以保证中央单元的温度在工作范围之内 ．

计算散热需要的表面积

这个公式是以 2 mm 厚的铝板计算得出的．当使用内装冷却风扇时，风扇必须安装在距离地面 30 mm 以上．

为了计算散热需要的整个表面积，必须考虑以下数据．



A	(m^2)	总的表面积．
P	(W)	发热的元器件的总功率消耗，包括电源和风扇 （如果有） ．
Ta	(ºC)	周围环境的温度．
Ti	(ºC)	电柜内的温度
⊿t	(ºC)	两个温度的差值
Q	(m^3/h)	是否风扇推动空气流动 （如果有一个风扇）

散热面积

只有电柜的顶部和背部是对流散热面． 其余的不能考虑在散热面积之内．

CNC 的功率消耗

8055(i) CNC 最大的功率消耗 55W，不包括电源．



依靠自然对流散热

无油漆的表面

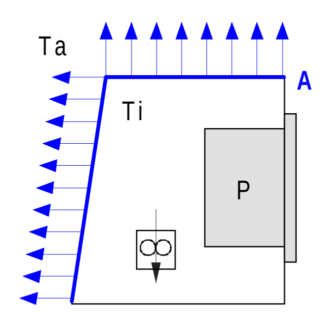
$$A = \frac{P}{5 \cdot \Delta T}$$

光滑的金属陶瓷表面 .

$$A = \frac{P}{5{,}7 \cdot \Delta T}$$

2.1 使用内装风扇强制散热

向下吹风的风扇的强度是 Q= 13.6 m^3/h.



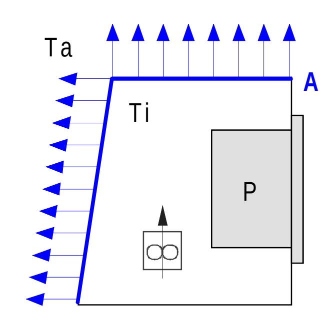
无油漆的表面 .

$$A = \frac{P}{5,6 \cdot \Delta T}$$

光滑的金属陶瓷表面 .

$$A = \frac{P}{7,6 \cdot \Delta T}$$

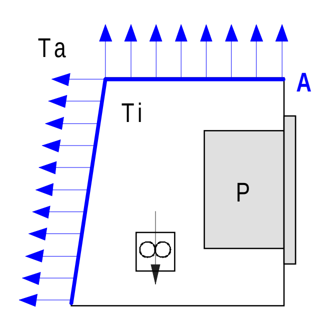
向上吹风的风扇的强度是 Q= 13.6 m^3/h.



无油漆的表面

$$A = \frac{P}{5,8 \cdot \Delta T}$$

向下吹风的风扇的强度是 Q = 30 m^3/h .



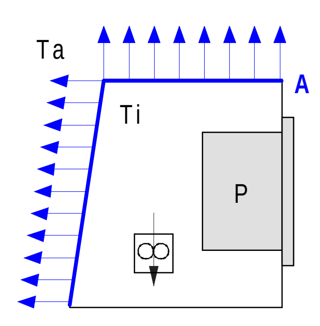
无油漆的表面 .

$$A = \frac{P}{6,75 \cdot \Delta T}$$

光滑的金属陶瓷表面 .

$$A = \frac{P}{9,1 \cdot \Delta T}$$

向下吹风的风扇的强度是 Q = 102 m^3/h .



无油漆的表面 .

$$A = \frac{P}{7,5 \cdot \Delta T}$$

光滑的金属陶瓷表面 .

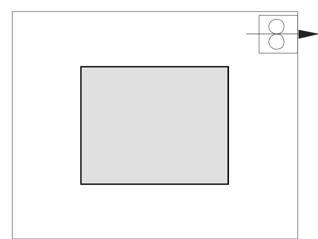
$$A = \frac{P}{9,8 \cdot \Delta T}$$



2.2 通过外装风扇散热

通过外装风扇把热空气吹到外面，周围的空气从下表面的一个小孔进入电柜，形成空气流动散热 .

这种情况下，计算风扇散热引起的空气流动 . 按照 CNC 和风扇消耗的功率和电柜的内外温度差，计算风扇的空气流动 .



无油漆表面 .

$$V = \frac{3{,}8 \cdot P}{\Delta T}$$

记住，空气流动的同时，可能会带进灰尘 . 为了保持周围的环境，应该安装过滤网 .



机床和动力的连接

3



动力开关.

- *该动力开关必须安装在易于接近，且离开地面0.7 米(27.5 英寸) 到1.7 米 (5.5 英尺) 高的地方.*

将该单元安装在合适的位置.

- *建议将 CNC 安装在远离冷却液、化学物质、可能出现冲击的位置，以免造成对 CNC 的损坏.*

中央单元的主电网动力连接

″中央单元 + 监视器″ 带有三插孔的连接器，插孔间距为 7.62 mm.

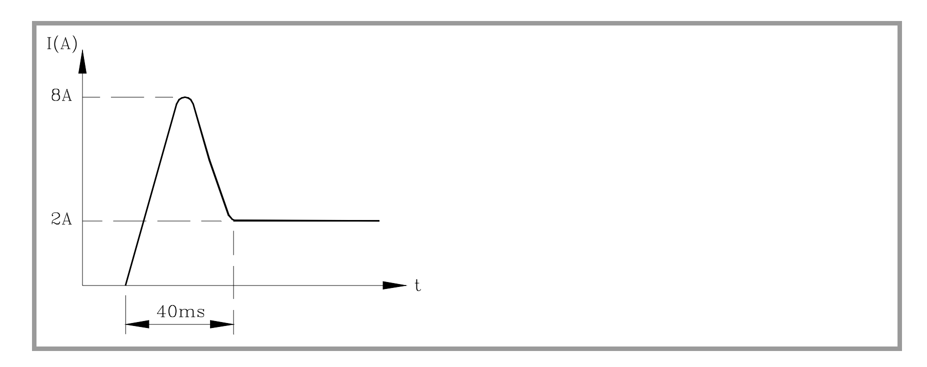
	引脚	信号和功能	
+24V	1	+24 V	电源
0V	2	0 V	电源
⏚	3	底盘	屏蔽

采用下面给出的独立外部电源 :

名义电压 :	20 V 最小	30 V 最大
波动 :	4 V	
名义电流 :	2 A	
上电时的峰值电流 :	8 A	

中央单元在 36V 电压时，将激活过压保护 .

在上电时，供电电流的形状如下所示：



机床的连接

机床必须具备解决所有这些元件 （继电器绕组、接触器、电机等）所产生的干涉的能力

¥ 直流继电器绕组

而二极管类型 1N4000.

¥ 交流继电器绕组 .

RC 的连接应尽可能接近绕组。它们的大体数值为 :

R 220 Ω / 1 W　　C 0.2 µF / 600 V

¥ AC 电机 .

RC 的相间连接值为 :

R 300 Ω / 6 W　　C 0.47 µF / 600 V

接地连接

必须进行合理的接地连接，以达到 :

¥ 防止应故障引起的电击 .

¥ 防止由机床或附近其它电器设备产生的干涉引起电器设备的错误操作行为 .

为了获得比较低的阻抗，并有效避免干涉，应采用截面积比较大的电缆，这样将使所有的元件具有相同的电压参考点 . 因此，要安装 1 到 2 个接地点，用来连接上面提到的元件 .

即使合理的接地连接可以减小电气干涉 （嘈音），信号电缆还是需要附加的保护 .

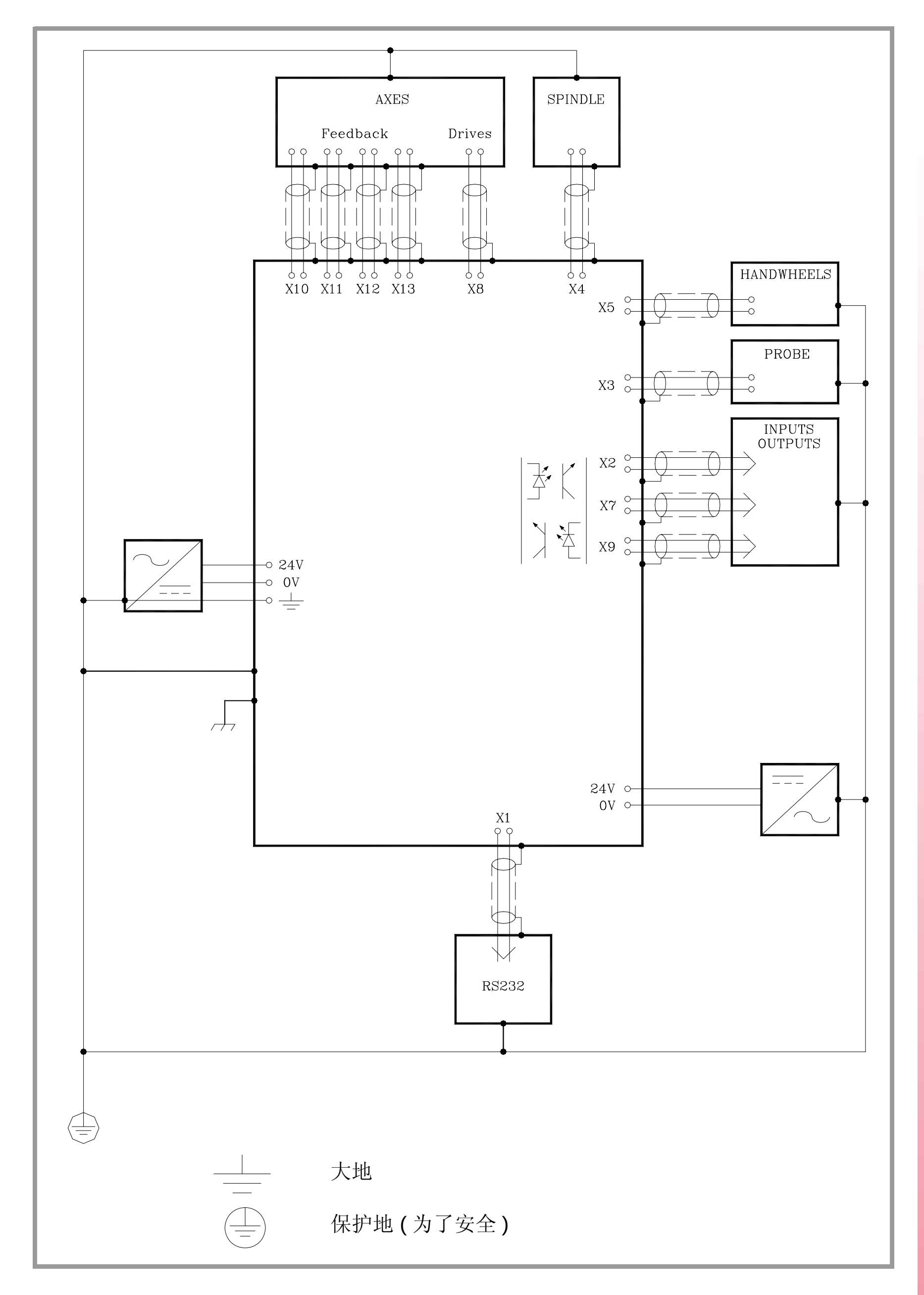
采用双绞股电缆可以达到这一目的，这种电缆采用防静电屏蔽网包覆，它的屏蔽线必须连接到特定的点上，以避免出现地线环，从而引起不期望的后果。该连接通常在 CNC 的接地点完成 .

机床的每个元件 /CNC 接口必须通过确定的点接地。为了方便，这些点可以设置在机床附近并合理的连接到总接地点上 .

如果需要第二个接地点，建议将这 2 个点用截面积不小于 8 mm 的电缆连接起来 .

要确保每个连接器壳的中间点和主接地点之间的阻抗小于 1 W.

接地连接图



AXES
Feedback
Drives
SPINDLE
X10
X11
X12
X13
X8
X4
X5
X3
X2
X7
X9
HANDWHEELS
PROBE
INPUTS
OUTPUTS
24V
0V
24V
0V
X1
RS232
大地
保护地 (为了安全)

3.1 数字输入和输出

数字输出

CNC 系统提供了一系列 光偶数字 PLC 输出，它们可以用来激活继电器，执行器等 .

这些输出的电气特性如下 :

名义电压值	+24 Vdc.
最大电压值	+30 V.
最小电压值	+18 V.
输出电压	电源电压 -2 V .
最大输出电流	100 mA

所有的输出通过下列方式进行保护 :

¥ 光偶电隔离 .

¥ CNC 拥有外部 3A 保险，用于保护外部电源的冲击 （ 超过 33Vdc） 和电源连接反向的保护 (最大到 -30 Vdc).

数字输入

CNC 系统提供的 PLC 数字输出用于读入外部设备等 .

这些输入的电气特性如下 :

名义电压值	+24 Vdc
最大电压值	+30 Vdc
最小电压值	+18 Vdc
高电压阀值 (逻辑 1)	from +18 V up.
低电压阀值 (逻辑 0)	Under +5 V
每路的一般消耗	5 mA.
每路的最大消耗	7 mA.

所有的输入通过下列方式进行保护 :

¥ 光偶电隔离 .

¥ 电源连接反向的保护最大到 -30 Vdc.



外部 24V 电源。用于 PLC 的 输入和输出，必须进行调节 .

电源的 0V 点必须连接到电气柜的主接地点 .

3.2 模拟输入和输出 .

模拟输出

这些输出可以用于控制轴和主轴，也可以用于控制其它设备。

这些输出的电气特性如下 :

模拟电压的范围:	±10 V.
所连接驱动的最小阻抗:	10 Kw.
未屏蔽电缆的最大长度:	75 mm.

使用屏蔽电缆连接，将电缆的屏蔽连接在每端的屏蔽端 . 参见章 *"1 CNC 配置"*.



建议调节伺服驱动，以便在 +9.5V 时获得最大进给率 (G00) .



3.3 调试

总体考虑

在启动上电前，检查整个电气柜的接地情况 .

该接地连接必须在单个机床点完成 (主接地点) ，并且所有其他的接地点必须连接到该接地点上 .

必须对用于数字输入和输出的电源进行调节，它的 0V 点必须连接到主接地点上 .

检查电缆和连接器的连接 . 在 CNC 开动期间，不要进行电缆和 CNC 的连接和拆除 .

在给电气柜通电前，检查连接器所有引脚是否有短路 .

预防措施

建议缩短行程限位开关之间的距离或拆除电机，直到它们处于受控状态 .

确保从伺服驱动到电机之间没有动力通过 .

确保用于数字输入和输出的连接器是分离的 .

确保 E-STOP 按钮在按下状态 .

连接

确保交流动力线连接正确 .

将 CNC 完全从电气柜拆除，给电气柜通电，检查它是否正常 .

确保数字输入和输出连接器对应的 0V 和 24V 引脚之间的电压是否合适 .

施加 24V 的电压到电气柜中与 CNC 数字输出对应的每个端子，检查它们的性能是否正常。 检查电气柜的响应是否正常 .

将电机从轴上拆除，检查由驱动、电机和转速计组成的系统运行是否正常 .

将交流动力接到 CNC 上。如果有问题， CNC 将显示相应的错误 .

在 CNC 选择 PLC 的监控模式，并逐一激活数字输出 (O1=1) 检查它们的运行是否合适 .

断电，将 I/O 反馈连接器连接到 CNC 上 .

将 CNC 和电气柜连接到交流动力上，确认每根轴的转动方向 .



机床参数的介绍

机床参数与 CNC 所属的特定机床有关. CNC 赋予每个机床参数的缺省值在相应的章节中描述. 参见章 *"4 机床参数"*.

这些数值，如参数表中所示。可以从 CNC 的键盘手动修改，或通过串口 RS 232C 和 RS 422 从外设（磁带读入机、软盘读入机、计算机等）进行修改.

下面给出的是对不同参数使 CNC 采用新参数值的方式.

// 按 shift-Reset ? 或关闭 CNC 再重新启动.

/ 按复位键.

其余的参数（没有标记）在改变后自动更新.

轴机床参数的设置

一旦用通用机床参数 AXIS1(P0) 到 AXIS8 (P7) 指定了有效轴， CNC 将使能相关的参数表。

赋予这些表中每个参数的数值将取决于机床每根轴调整的结果。

在进行调整之前，将轴定位在行程范围的中点附近 （由电气柜控制），以免损坏机床。

检查 PLC 标志 LATCHM 是否 OFF。然后，选择期望轴的参数，按下列建议进行调整 :

¥ 逐一调整每根轴.

¥ 将动力输出连接到要调整的轴上.

¥ 在 CNC 选择 JOG 模式，手动调整轴的位置.

在出现失控的情况下，CNC 将显示下列相关的错误信息，机床参数的 LOOPCHG 标志（对应于 CNC 的模拟输出标志）将被改变.

¥ 如果轴没有失控，当移动方向不对，参数的 AXISCHG (P13) （轴反馈计数方向）和 LOOPCHG (P26) （模拟输出的标记） 标志将被改变.

机床每根轴参考点（零点）的调整

一旦轴的运动调整合适，就将行程限位开关安装回原来的位置.



可以采用下面的调整顺序：

- ¥ 每次调整一根轴.
- ¥ 在轴机床参数 REFPULSE (P32) 中指定零点搜索所用的标志脉冲 Io 的类型.
- ¥ 设置轴机床参数 REFDIREC (P33) 指定进行零点搜索时轴的移动方向.
- ¥ 设置通用机床参数 REFEED1 (P34) 和 REFEED2 (P35) 指定进行零点搜索时的进给率.
- ¥ 将轴机床参数 REFVALUE (P36) 设置为 0.
- ¥ 一旦在 JOG 模式，并将轴定位在正确的区域内后，开始进行零点搜索。在完成零点搜索后， CNC 将把 "0" 赋予该点.
- ¥ 如果期望机床参考零点与机床参考点（标志脉冲的位置）在不同的物理位置，按下列步骤进行：

  将轴移动到已知点后（相对于机床参考零点）， 观察 CNC 读入的该点位置.

  这将是离开机床参考点的距离；因此，赋予轴机床参数 REFVALUE (P36) 的值将是：

  测量点的机床坐标 - CNC 在该点读入的数值.

例如：

如果已知点位于距离机床参考零点 230 mm 处， 且 CNC 读入的该点坐标值为 -123.5 mm ， 机床参考点相对于机床参考零点的距离为：
REFVALUE = 230 - (-123.5) = 353.5 mm.

将该新数值赋予参数 REFVALUE，并按 [RESET] 以便 CNC 采用新的参数值。

也有必要再进行一次原点搜索，以便该轴采用正确的参考数值.

轴的行程限位（软件限位）

一旦所有的轴完成了原点搜索，它们的软件限位就建立了.

一次完成一根轴，按下列方式进行：

- ¥ 移动该轴从正方向接近机械限位开关，停止在离机械限位开关有一个安全距离的地方.
- ¥ CNC 显示的该点位置值赋予轴机床参数 LIMIT+ (P5).
- ¥ 在负方向重复该步骤，将结果赋予轴机床参数 LIMIT- (P6).
- ¥ 完成该过程后，按 SHIFT RESET 或关闭 CNC 重新启动，以便 CNC 采用新的数值.



漂移（偏移量） 和最大进给率 (G00) 的调整

这些调整在轴的伺服驱动和主轴驱动上完成.

偏移量的调整

拆除模拟输入并用跳接器使其短路.

转动该驱动的偏移量电位计 直到输出电压为 0mVdc. 用测量范围设置为 200 mV. DC 的电压表对此进行检查.

取出跳接器上对模拟输入进行短路的跳接线.

最大进给率的调整

建议调节驱动，在模拟信号为 9.5V 时获得最大进给率，如果它们被调节到其它的电压值处，必须在轴机床参数或主轴机床参数 MAXVOLT (P37) 中表示出来.

同样，最大进给率必须在轴机床参数 G00FEED (P38) 中表示出来.

最大进给率可以从电极的转速及齿轮比和所用丝杠的类型计算出来.

例如 :

电机最大转速为 3000 rpms ，它连接在螺距为 5mm 的丝杠 (5 mm/ 转）上.

其最大进给率为 :

3000 rpm x 5 mm/turn = 15000 mm/minute

这就是赋予轴机床参数 G00FEED (P38) 的数值).

一旦这些参数赋予了相关参数，必须对该驱动进行调整.

为此，可以执行 CNC 程序以 G00 的进给率连续来回移动该轴。类似的程序如下 :

```
N10 G00 G90 X200
X-200
(GOTO N10)
```

如果提供的电压为 20V/ 1000 rpms，其电压应该为 :

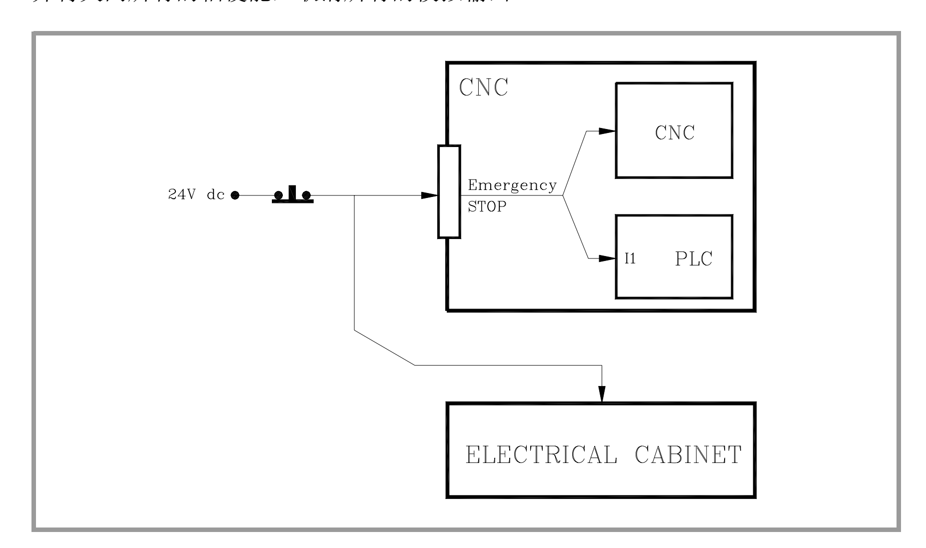
(20 V / 1000 rpm) x 3000 rpm. = 60 V



3.4 急停输入和输出的连接

CNC 的急停输入对应于 PLC 的 I01 输入 （连接器 X2 的引脚 10），必须给其提供 24V 的电源 .

因为 CNC 也直接处理该信号，如果 24V 电压消失， CNC 将显示 “外部急停错误” 并将关闭所有的轴使能，取消所有的模拟输出 .



在 CNC 上电初始化过程中，CNC 的急停输出（连接器 X10 的引脚 2）保持低电平（0），以避免过早的启动电气柜。

如果初始化过程成功， CNC 将把 PLC 输出 O1 的实际值设置为 1 。否则，它将保持急停输出信号有效 （低电平），并将显示相应的错误信息。

一旦初始化过程结束，PLC 将执行存储在内存中的 PLC 程序。如果没有可供执行的 PLC 程序，它将等待输入程序并执行。

在 PLC 程序的第一循环 (CY1) （或第一程序扫描）执行完成时，PLC 将把输出 O1 的值赋予物理输出 ? 及停输出Ó。

建议在编写 PLC 程序的 CY1 循环时，当检查发现所有情况正常时，将数值 1 赋予 O1，当出现错误时， 赋予数值 0。

电器柜的接口程序将考虑所有引起此类错误的原因，这些原因包括 :

¥ 按动了急停按钮 .

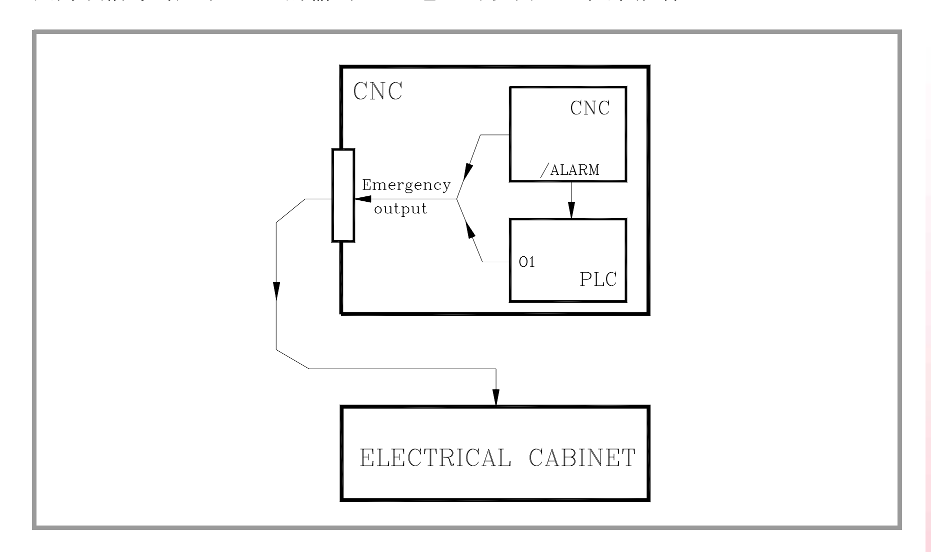
¥ 某根轴超出了行程限位 .

¥ 驱动有故障或因没有模拟信号被锁定 .

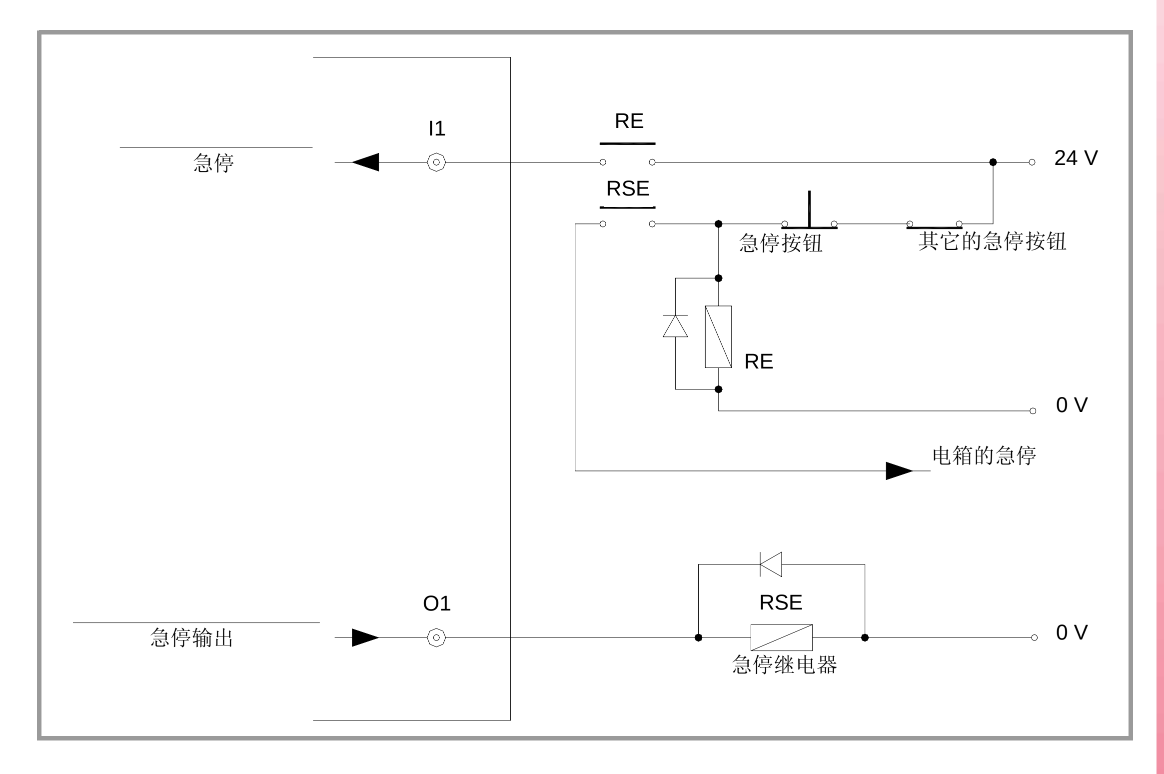


当 CNC 检测到错误时，它将激活 CNC 到 PLC 的报警信号 /ALARM（连接器 X2 的引脚 2），并将激活急停输出（逻辑 0）..

因为该信号对应于 PLC 的输出 O1，它也可以由 PLC 程序激活 .



推荐的连接框图如下：





CNC 8035

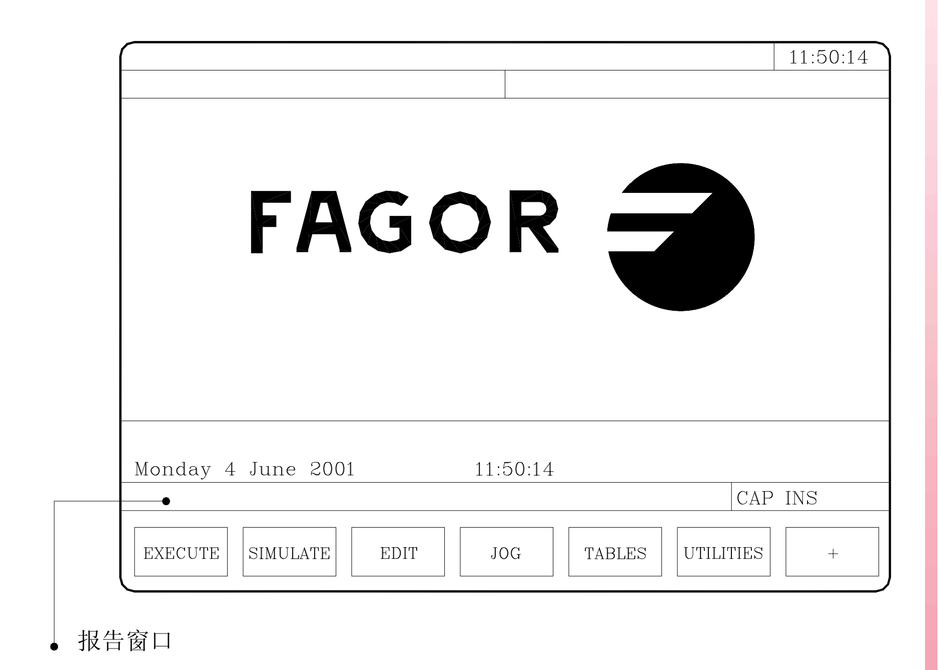


机床参数

4

建议将 CNC 机床参数保存在 memkey card (CARD A) 或外设或 PC 机中，以避免参数的丢失.

通电后， CNC 进行系统自检，在自检通过后，将显示下面的屏幕 :



该 CNC 允许预先定义屏幕，替换 FAGOR 标识。这可参考操作手册 .

在自检期间，如果出现错误，相关的信息将显示在信息报告窗口 .

各种操作模式的主菜单将显示在 CRT 屏幕的底部。这些选项可以用软键 F1 到 F7 选择 .

因为可能一次可供选择的选项多于 7 项，可以使用 + 软键来显示其余的部分 .

一旦选择了机床参数操作模式， CNC 将显示存储在 Memkey 卡 （卡 A) 中的机床参数表 .



所提供的机床参数表有：

- ¥ 通用机床参数.
- ¥ 轴机床参数（每根轴一个表）
- ¥ 主轴参数.
- ¥ 串行口参数.
- ¥ PLC 参数.
- ¥ M 功能 （辅助功能）.
- ¥ 丝杠间隙补偿 （每轴一个表）.
- ¥ 交叉补偿.

要访问它们中的任何一个表，均需使用显示在屏幕底部的软键.

下面给出的是对不同参数使 CNC 采用新参数值的方式..

字符	确认
//	按 “Shift-Reset” 或关闭 CNC 再重新启动.
/	按复位键.
	其余的参数 (没有标记) 在改变后自动更新.

在每个表中，可以用上下箭头键一行一行的移动光标，或用翻页键一页一页的移动光标.

手册中的缩写

手册使用以下缩写标明机床参数的类型.

缩写	机床参数	示例
g.m.p.	通用参数	g.m. p. CUSTOMTY (P92)
a.m.p.	轴参数	a.m.p. AXISTYPE (P0)
s.m.p.	主轴参数	s.m.p. MAXGEAR1 (P2)
plc.m.p.	PLC 参数	plc.m.p. WDGPRG (P0)

参数表的操作

一旦选择了参数表中的某一行，就可以用左右箭头键在该行移动光标 .

也可以用下列键完成其它功能：

键	功能
[CL]	删除字符.
[INS]	在插入和替换模式之间切换.
[CAP]	在字母大小写方式之间进行切换；当 CRT 显示 CAP 时，表示已经选择了字母大写方式. 确保在选择了该模式后，要输入到表格中的字母必须都是大写.
[ESC]	退出行编辑.
[ENTER]	采用已编辑的行，结束正在编辑的行.



在对这些表格进行处理时，CNC 提供了下列选项 :

编辑	编辑参数。 CNC 将通过软键指定合适的格式 .
修改	修改参数 . 将光标置于期望修改的参数上，并按修改软键 . 在修改完成后，按 ENTER 键以便 CNC 采用新的参数值 .
查找	查找参数。将光标置于指定的参数上。利用该功能可以表的开始和末尾 .
初始化	表格采用缺省值 .
加载	加载存储在 "Memkey 卡" (卡 A)，外设或 PC 机中的表格 .
保存	将表格存储到 "Memkey 卡" (卡 A)，外设或 PC 机中 .
毫米 / 英寸	按期望的单位显示参数值。只有受该参数影响的参数值发生变化。指定机床单位的通用机床参数 INCHES (P8) 不改变 ..

机床参数的设置

为了机床能正确的执行编写的指令并理解连接在它上面的各个部件，CNC 必须 知道Ó机床的特定数据，例如 : 进给率，加速度、反馈、自动换刀装置等 .

这些数据由机床制造商决定，可以通过 CNC 的键盘或通过 CNC 的 2 个串口输入 .

首先要设置机床的通用参数，因为它们决定机床的轴 .

还有一些参数用来指定机床是否有交叉补偿。这些补偿表由CNC 生成数值赋予它们.

通用机床参数也决定表中用于刀具、刀库、刀具偏置和 M 功能 (辅助功能) 的元素数目 .

轴参数将定义丝杠补偿表，并只为需要进行补偿的轴生成相应的表 .

当在 CNC 选择驱动参数时，它将显示每个驱动已存储的参数，如果有修改，它们将在驱动上修改 .

CNC 没有有关驱动的参数，尽管它们可以存储在 "Memkey 卡" (卡 A).



4.1 可以通过 OEM 程序或 OEM 子程序修改的机床参数

下面的列表是可以通过示波器，OEM 程序或 OEM 子程序修改的机床参数 . 与机床参数相关的变量必须通过 OEM 程序 / 子程序修改机床参数 . 参见 *"11.3 Variables associated with machine parameters"* 页 302.

通用参数 :

参数	序号	确认
TLOOK	P161	程序执行开始时
CODISET	P147	立即

轴参数 :

参数	序号	确认
BACKLASH	P14	立即
ACCTIME	P18	下一程序段开始时
INPOSW	P19	立即
MAXFLWE1	P21	立即
MAXFLWE2	P22	立即
PROGAIN	P23	立即
DERGAIN	P24	立即
FFGAIN	P25	立即
BAKANOUT	P29	立即
BAKTIME	P30	立即
REFDIREC	P33	立即
REFVALUE	P36	立即
MAXVOLT	P37	立即
G00FEED	P38	下一程序段开始时
MAXFEED	P42	下一程序段开始时
JOGFEED	P43	下一程序段开始时
ACCTIME2	P59	下一程序段开始时
PROGAIN2	P60	立即
DERGAIN2	P61	立即
FFGAIN2	P62	立即
JERKLIM	P67	下一程序段开始时
FLIMIT	P75	下一程序段开始时
TORQDIST	P78	立即
PRELOAD	P79	立即
TPROGAIN	P81	立即
TINTTIME	P82	立即
TCOMPLIM	P83	立即

主轴参数 :

参数	序号	确认
MAXGEAR1	P2	下一程序段开始时
MAXGEAR2	P3	下一程序段开始时
MAXGEAR3	P4	下一程序段开始时
MAXGEAR4	P5	下一程序段开始时
ACCTIME	P18	下一程序段开始时
INPOSW	P19	立即



参数	序号	确认
PROGAIN	P23	立即
DERGAIN	P24	立即
FFGAIN	P25	立即
REFDIREC	P33	立即
REFVALUE	P36	立即
MAXVOLT1	P37	立即
MAXVOLT2	P38	立即
MAXVOLT3	P39	立即
MAXVOLT4	P40	立即
OPLACETI	P45	立即
ACCTIME2	P47	下一程序段开始时
PROGAIN2	P48	立即
DERGAIN2	P49	立即
FFGAIN2	P50	立即
SLIMIT	P66	立即
JERKLIM	P80	下一程序段开始时

改变参数 MAXGEAR(1...4)，即使已经编写了圆角模式，也将改为方角模式 .



4.2 通用参数

AXIS1 (P0)
AXIS2 (P1)
AXIS3 (P2)
AXIS4 (P3)
AXIS5 (P4)
AXIS6 (P5)
AXIS7 (P6)
AXIS8 (P7)

根据下列代码，它们可以与轴、手轮、主轴或动力刀具所带的反馈输入和模拟输出相联：

值	意义	值	意义
0	空 . 没有与任何轴相连 .	12	带轴选择旋钮的手轮
1	X 轴 .	13	
2	Y 轴 .	14	
3	Z 轴 .	21	X 轴的手轮 .
4	U 轴 .	22	Y 轴的手轮 .
5	V 轴 .	23	Z 轴的手轮 .
6	W 轴 .	24	U 轴的手轮 .
7	A 轴 .	25	V 轴的手轮 .
8	B 轴 .	26	W 轴的手轮 .
9	"C" 轴 .	27	A 轴的手轮 .
10	主轴 .	28	B 轴的手轮 .
11	手轮 .	29	C 轴的手轮 .

下表所示是与每个参数相关的反馈输入、模拟电压输出和缺省值 .

参数		反馈 (连接器)	模拟量输出	缺省值 - M -	缺省值 - T -
AXIS1 (P0)	第一根轴	X10	X8 - Pin 2	1 (X 轴)	1 (X 轴)
AXIS2 (P1)	第二根轴	X11	X8 - Pin 3	2 (Y 轴)	3 (Z 轴)
AXIS3 (P2)	第三根轴	X12	X8 - Pin 4	3 (Z 轴)	0 (空)
AXIS4 (P3)	目前没有使用	----	----	0 (空)	0 (空)
AXIS5 (P4)	主轴	X4	X4	10 (主轴)	10 (主轴)
AXIS6 (P5)	第一个手轮	X5	----	11 (手轮)	11 (手轮)
AXIS7 (P6)	第二个手轮	X5	----	0 (空)	0 (空)
AXIS8 (P7)	目前没有使用	----	----	0 (空)	0 (空)

关于手轮

根据配置，有效的手轮是：

¥ 通用手轮 .

它可以用来一根一根的移动轴 . 选择要移动的轴，转动手轮移动轴 .

¥ 独立手轮 .

代替机械手轮 . 最多可以用 2 个手轮 （每轴一个）. 只能移动所连接的轴 .



当采用 Fagor 100P 手轮时，就不能使用其它手轮，并且它必须连接为第一个手轮 .
参见 "5.3 Movement with an electronic handwheel" 页 135.

INCHES (P8)

它定义 CNC 在通电或执行 M02,M30, EMERGENCY（急停） 或 RESET（复位）后， CNC 为机床参数，参数表和编程所采用的度量单位。其代码为 :

值	意义
0	毫米 (G71)
1	英寸 (G70)

缺省值 : 0

IMOVE (P9)

它指定 CNC 在通电或执行 M02,M30, EMERGENCY （急停） 或 RESET （复位）后，机床采用的运动功能是 G00 （ 快速移动 ）或是 G01 （ 直线插补 ） 。其代码为 :

值	意义
0	G00 (快速移动).
1	G01 (直线插补).

缺省值 : 0

ICORNER (P10)

它指定 CNC 在通电或执行 M02,M30, EMERGENCY （急停） 或 RESET （复位）后，机床采用的功能是 G05 （ 圆角 ）还是 G07 （ 方角)，其代码为 :

值	意义
0	G07 (方角).
1	G05 (圆角).

缺省值 : 0

IPLANE (P11)

它指定 CNC 在通电或执行 M02,M30, EMERGENCY （急停） 或 RESET （复位）后，机床采用的功能是 G17 （XY 平面 ） 还是 G18 （ZX 平面 ） ，其代码为 :

值	意义
0	G17 (XY 平面).
1	G18 (ZX 平面).

缺省值 : 0 (M)
缺省值 : 1 (T)

ILCOMP (P12)

只用在 M 型 CNC， 它指定 CNC 在通电或执行 M02,M30, EMERGENCY（急停） 或 RESET （复位）后，机床采用的功能是 G43 （ 刀具长度补偿 ）还是 G44 （ 取消刀具长度补偿)，其代码为 :

值	意义
0	G44 (取消补偿).
1	G43 (刀具长度补偿).

缺省值 : 0

ISYSTEM (P13)

它指定 CNC 在通电或执行 M02,M30, EMERGENCY （急停） 或 RESET （复位）后，机床采用的功能是 G90 （ 绝对编程 ） 还是 G91 （ 增量编程 ） ，其代码为 .

值	意义
0	G90 (绝对值编程).
1	G91 (增量值编程).

缺省值 : 0



IFEED (P14)

它指定 CNC 在通电或执行 M02,M30, EMERGENCY (急停) 或 RESET (复位)后，机床采用的功能是 G94 (进给率用 mm/min 或 inch/min)还是G95(mm/rev或 inch/rev).

值	意义
0	G94 (mm/min or inches/min).
1	G95 (mm/rev or inches/rev).

缺省值 : 0

THEODPLY (P15)

指定 CNC 显示理论还是实际位置值 :

值	意义
0	实际位置值 .
1	理论位置值 .

缺省值 : 1

GRAPHICS (P16)

目前没有使用 .

RAPIDOVR (P17)

表示工作在 G00 方式时，可否在 0% 到 100% 之间变换倍率 .

值	意义
YES	允许变换 .
NO	不允许变换，固定在 100%.

缺省值 : NO

进给率倍率 % 可以从操作面板上的旋钮或从 PLC, 或从 DNC 或由程序 进行改变 .

在 JOG 方式，进给率 % 始终是可以变换的 .

MAXFOVR (P18)

指定施加在程序编写的进给率上的最大进给率倍率 % .

有效值
整数 0 到 255.

缺省值 : 120

从操作面板上的旋钮，可以在 0% 到 120% 之间变化，从 PLC, DNC 或用程序，可以在 0% 到 255% 之间变化 .

CIRINLIM (P19)

指定圆弧插补的最大角进给率 .

这个限制是为了防止当圆弧半径太小时，插补出来是结果是多边形而不是圆弧 . CNC 将调整角进给率不使其超过所选择的最大角进给率 .

有效值
整数 0 到 65535.

缺省值 : 0 (*没有约束*)

例如

如果 “CIRINLIN” = 1500 并且圆弧半径 = 0.5mm ，进给率 F=10000mm/min.

那么理论角速度为 :

10000 mm/min / 0.5 mm = 20000 min^{-1}

但是，因为该速度被限定在 1500，CNC 将按下列方式调整进给率 :

施加的进给率 = 1500 x 0.5 = 750 mm/min.

CIRINERR (P20)

表示当计算圆弧的端点时，允许的最大误差 .

从程序编写的路径中，CNC 将计算出圆弧的起点和终点。虽然它们 2 个都应该一样 “精确”，但该参数通过建立这 2 个半径之间的最大差值，允许出现一定的计算误差 .

有效值
0.0001 . . . 99999.9999 mm. 0.00001 . . . 3937.00787 inches.

缺省值 : 0.01 mm.

PORGMOVE (P21) 表示 CNC 是否采用最后编写的 G02 或 G03 的圆心点作为极坐标的原点 .

值	意义
YES	采用 .
NO	极坐标的原点不受 G02 和 G03 的影响 .

缺省值 : NO

BLOCKDLY (P22) 表示在执行 G7 (方角) 运动时，程序段之间的延迟或停顿 .

这个停顿对于在每个程序段执行后激活一些设备很有用 .

有效值
整数 0 . . . 65535 ms.

缺省值 : 0 (没有延迟)

NTOOL (P23) 指定刀库中的刀具数。另一方面， CNC 将调整刀具表中该数值的长度 .

有效值
整数 0 . . . 255.

缺省值 : 100

NPOCKET (P24) 指定刀库中的刀位数 . 另一方面， CNC 将调整刀库表中该数值的长度 .

有效值
整数 0. . . 255.

缺省值 : 100 (M I)
缺省值 : 0 (T)



RANDOMTC (P25) 表示刀具库是否是随机换刀刀库

- ¥ 对于随机刀库，刀具可以占据任何刀位 . 如果该参数被设置为随机刀库，则通用机床参数 TOFFM06 (P28) 必须设置为加工中心 .
- ¥ 对于非随机刀库，刀具始终占据自己的位置。刀库的刀位号和刀具号一样 .

值	意义
YES	随机刀库 .
NO	非随机刀库 .

缺省值 : NO

非随机刀库中，刀具必须放在预先建立顺序的刀库表中 (P1 T1, P2 T2, P3 T3, 等). 参数 TOOLMATY (P164) 可以为每个刀位分配几个不同的刀具 .

TOOLMONI (P26) 选择刀具实际和名义寿命的显示单位 .

值	意义
0	分钟
1	操作次数 .

缺省值 : 0

NTOFFSET (P27) 表示在刀具偏置表中能提供的刀具偏置的数目 . 另一方面，CNC 将调整刀具偏置库表中该数值的长度 .

有效值
整数 0 . . . 255.

缺省值 : 100

TOFFM06 (P28) 表示该机床是否加工中心 .

如果是加工中心， CNC 在执行 "T" 功能，在刀具库选择了指定的刀具后，为了实现换刀，有必要继续执行 M06.

值	意义
YES	是加工中心 .
NO	不是加工中心

缺省值 : NO

建议将换刀子程序与 M06 相连 .

NMISCFUN (P29) 指定在 M 功能表中提供的 M 功能的数目 .

有效值
整数 0 . . . 255.

缺省值 : 32



MINAENDW (P30)

表示 AUX END 信号必须保持激活状态，以便 CNC 将该信号确定为有效信号的最小时间周期 . AUX END 是一个 PLC 信号，它指示 CNC 被执行的 M, S 或 T 功能 .

如果在 M 功能表中设置了相应的 M 功能不用等待 AUX END 信号，指定给该参数的时间周期将是 MSTROBE 信号的持续时间 .

有效值
整数 0 . . . 65535 ms.

缺省值 : 100

参见 *"5.8 Auxiliary M, S, T function transfer"* 页 165.

NPCROSS (P31)

指定在第一个交叉补偿表中的点数 .

该补偿用在某一根轴的移动将引起另一根轴的位置发生变化的情况。 CNC 提供了一个表格，用户可以在表中输入在某另一根轴在特定位置时，该轴的位置变化 .

有效值
整数 0 . . . 255.

缺省值 : 0 (不激活)

MOVAXIS (P32)

用于第一个交叉补偿表，它表示在其他轴引起位置变化的轴。定义代码为 :

值	意义	值	意义
0	没有使用 .	5	V 轴 .
1	X 轴 .	6	W 轴 .
2	Y 轴 .	7	A 轴 .
3	Z 轴 .	8	B 轴 .
4	U 轴 .	9	"C" 轴 .

缺省值 : 0 (没有使用)

COMPAXIS (P33)

用于第一个交叉补偿表，它表示由其他轴引起该轴位置的变化，补偿施加在该轴上。定义代码为 :

值	意义	值	意义
0	没有使用 .	5	V 轴 .
1	X 轴 .	6	W 轴 .
2	Y 轴 .	7	A 轴 .
3	Z 轴 .	8	B 轴 .
4	U 轴 .	9	"C" 轴 .

缺省值 : 0 (没有使用)

例如

如果 NPCROSS=20, MOVAXIS=X 且 COMPAXIS=W，CNC 将允许访问交叉补偿表 .

该表格中的 20 个点 (NPCROSS) 将用来指定 X 轴在该位置时引起的 W 轴的误差

这样以来，CNC 将把 X 轴的补偿表施加在 W 轴上 .



REFPSUB (P34)

指定与功能 G74（机床参考零点或原点搜索）相关的子程序号. 当 G74 单独编写在一段程序中时，该子程序将自动执行，当在 JOG 进行原点搜索时，按软键所有轴

有效值
整数 0 . . . 9999.

缺省值： 0（没有相关的子程序）

INT1SUB (P35)
INT2SUB (P36)
INT3SUB (P37)
INT4SUB (P38)

它们分别表示与通用逻辑输入 "INT1" (M5024), "INT2" (M5025), "INT3" (M5026)", "INT4" (M5027) 对应的子程序.

当这些输入的某一路被激活时，当前正在被执行的程序将中断，, CNC 跳转，去执行对应参数指定的相应子程序.

这些中断的子程序不改变局部参数的嵌套层，因此它们只能使用全局参数.

一旦 CNC 完成对子程序的执行，它将继续执行原来的程序.

有效值
整数 0 . . . 9999.

缺省值 : 0 (没有相连的子程序)

PRBPULSE (P39)

表示 CNC 的探针功能对探针信号的上升沿还是下降沿作出反应。该探针连接在轴模块的连接器 X7 上.

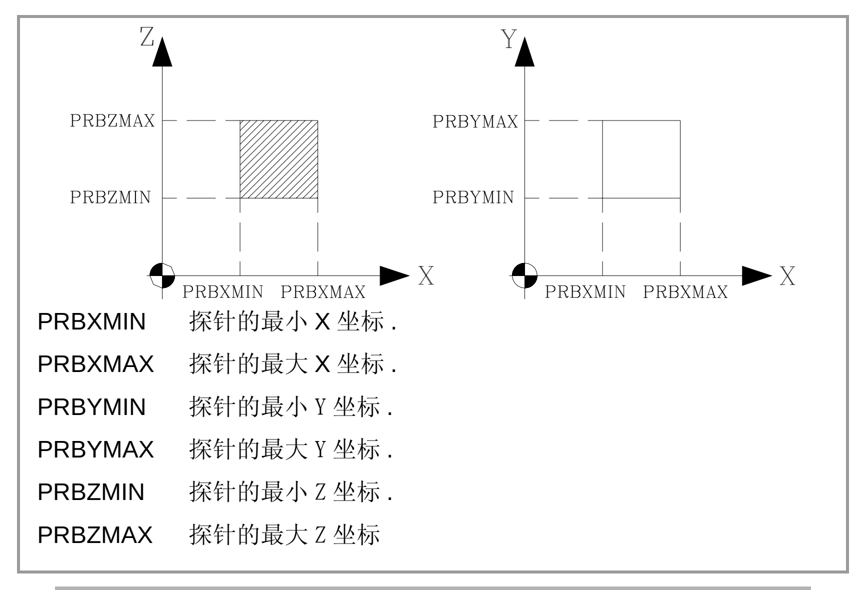
值	意义
+ 号	正脉冲 (24 V or 5 V).
- 号	负脉冲 (0 V).

缺省值 : + 号

PRBXMIN (P40)
PRBXMAX (P41)
PRBYMIN (P42)
PRBYMAX (P43)
PRBZMIN (P44)
PRBZMAX (P45)

指定用于刀具校准的台式探针的位置.

这些位置值必须是绝对数值，是相对于机床参考零点 （原点）的。如果是车床，这些值必须是半径.



有效值
±99999.9999 mm 或 ±3937.00787 inches.

缺省值 : 0

PRBMOVE (P46)　指定在 JOG 模式用探针标定刀具时，刀具移动的最大距离 .

有效值
0.0001 . . . 99999.9999 millimeters.
0.00001 . . . 3937.00787 inches.

缺省值 : 50 mm.

USERDPLY (P47)　指定与 EXECUTE （执行）模式 USER （用户）通道相连的程序号。该程序在执行模式按用户软键时，在用户通道执行 .

有效值
整数 0 . . . 65535.

缺省值 : 0 (没有相连的子程序)

USEREDIT (P48)　指定与编辑模式用户通道相连的 程序号。该程序在编辑模式按用户软键时，在用户通道执行 .

有效值
整数 0 . . . 65535.

缺省值 : 0 (没有相连的子程序)

USERMAN (P49)　指定与 JOG 模式用户通道 相连的程序号。该程序在 JOG 模式按用户软键时，在用户通道执行 .

有效值
整数 0 . . . 65535.

缺省值 : 0 (没有相连的子程序)

USERDIAG (P50)　指定与诊断模式用户通道相连的 程序号。该程序在诊断模式按用户软键时，在用户通道执行 .

有效值
整数 0 . . . 65535.

缺省值 : 0 (没有相连的子程序)

ROPARMIN (P51)
ROPARMAX (P52)　指定要写保护的全局算术参数组 (P100-P299) ，用户算术参数组 (P1000-P1255) ，OEM 算术参数组 (P2000-P2255) 的上限 OPORMAX 和下限 OPORMIN . 这些参数没有读保护 .

有效值
整数 0 . . . 9999 （全局参数 100. . . 299） (用户参数 1000. . . 1225) (OEM 参数 2000. . . 2225).

缺省值 : 0 (无保护)

这些 CNC 写保护的参数，可以从 PLC 进行修改 .

PAGESMEM (P53)　目前没有使用 .

NPCROSS2 (P54)　目前没有使用 .

MOVAXIS2 (P55)　目前没有使用 .

COMAXIS2 (P56)　目前没有使用 .

NPCROSS3 (P57) 目前没有使用.

MOVAXIS3 (P58) 目前没有使用.

COMAXIS3 (P59) 目前没有使用.

TOOLSUB (P60) 表示与换刀相连的子程序的号，该子程序在每次执行 T 功能时自动执行.

有效值
整数 0 . . . 9999.

缺省值 : 0 (没有与换刀相连的子程序)

CYCATC (P61) 当机床是加工中心时，必须使用该参数。此时，通用机床参数 TOFFM06 (P28) = YES.

表示是否使用轮转式自动换刀装置.

" 轮转式自动换刀装置 " 是一种自动换刀装置，它需要在搜索完一把刀具，搜索另一把刀具前执行 M06 指令 (换刀).

非轮转式自动换刀装置不需要编写 M06，在同一行可以完成几把刀具的搜索.

值	意义
YES	轮转式自动换刀装置.
NO	非轮转式自动换刀装置.

Default value: YES

TRMULT (P62) 目前没有使用.

TRPROG (P63) 目前没有使用.

TRDERG (P64) 目前没有使用.

MAXDEFLE (P65) 目前没有使用.

MINDEFLE (P66) 目前没有使用.

TRFBAKAL (P67) 目前没有使用.

TIPDPLY (P68) 指定工作在刀具长度补偿方式时， CNC 显示刀尖位置还是刀座的位置.

值	意义
0	显示刀座的位置.
1	显示刀尖位置.

缺省值 : 0 (M)
缺省值 : 1 (T)

对于铣床模块，要进行刀具长度补偿必须执行 G43 功能，当不采用刀具长度补偿时 (G44)， CNC 显示刀座的位置.

对于车床模块，它总是工作在刀具长度补偿方式，因此，在缺省时， CNC 显示刀尖的位置.



ANTIME (P69) 用在有偏心凸轮的冲压机上，作为冲压系统 m.

它指定在轴到达指定位置前通用逻辑输出 ADVINPOS (M5537) 被激活的时间提前量 .

这样可以减少设备的空闲时间，提高每分钟的冲压次数 .

有效值
整数 0 . . . 65535 ms.

缺省值 : 0

如果整个运动持续的时间小于该参数 (ANTIME) 的数值，预先信号， (ADVINPOS) 立即被激活 .

如果 ANTIME 被设置为 "0"， ADVINPOS 信号将永远不会被激活 .

PERCAX (P70) 目前没有使用 .

TAFTERS (P71) 通用机床参数 TOOLSUB (P60) 指定与换刀相连的子程序 .

参数 TAFTERS 决定在执行子程序前或后是否完成刀具选择 .

值	意义
YES	在执行子程序后选择刀具 .
NO	在执行子程序前选择刀具 .

缺省值 : NO

LOOPTIME (P72) 设置 CNC 的采样周期，因此，它影响程序段的处理时间 .

值	意义
0	4 ms 周期 (标准).
4	4 ms 周期 .
5	5 ms 周期 .
6	6 ms 周期 .



在采用 CPU-TURBO 选项时，不允许使用小于 2 毫秒的采样周期 .

同样， CNC 的配置也限制采样周期，采样周期越短， CPU 处理数据的时间越短。因此，请记住 :

- 正弦反馈要求的时间多 .
- 轴的数目越多，意味着计算时间越多 .
- 如果用户通道被激活，就需要更多的时间 .

IPOTIME (P73) 它设置 CNC 的插补周期，因此，它的数值影响程序段的处理时间 .

值	意义
0	IPOTIME = LOOPTIME.
1	IPOTIME = 2 * LOOPTIME.



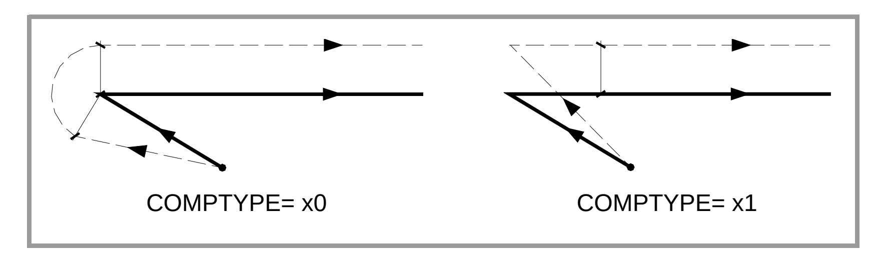
COMPTYPE (P74) 设置如何施加刀具半径补偿. 该参数有 3 位.

(个位) 刀具半径补偿开始和结束的类型

设置由 CNC 施加的刀具半径补偿的开始 / 结束的类型. .

值	意义
xx0	沿圆角接近起点.
xx1	直接到达该点的垂直位置 (没有圆角).

缺省值 : 0

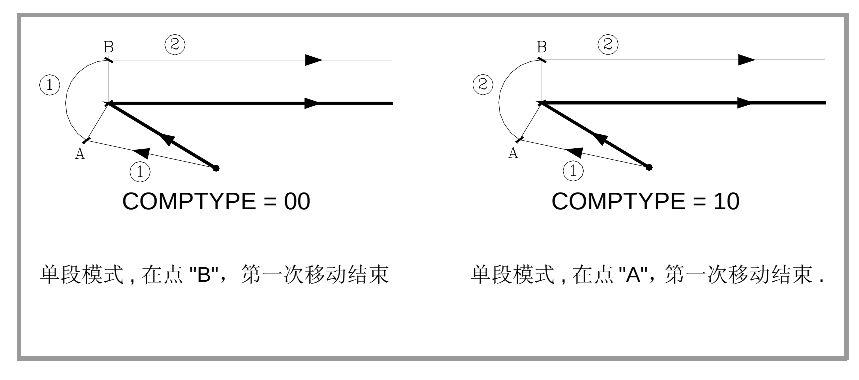


(十位) 附加补偿程序段.

十位表示附加补偿程序段是在当前程序段结束时还是在下一带补偿程序段开始时执行.

值	意义
x00	在当前程序段结束时执行.
x10	在下一带补偿的程序段开始时执行.

缺省值 : 00

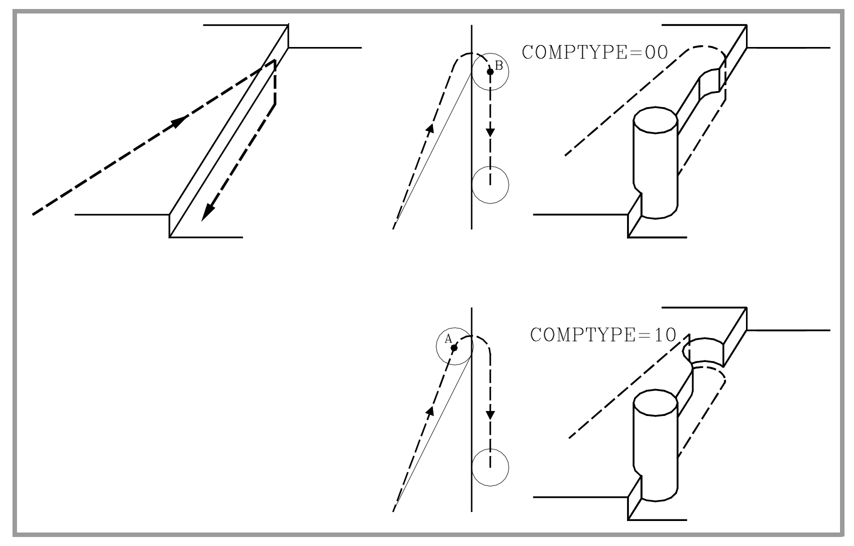


单段模式 , 在点 "B", 第一次移动结束　　单段模式 , 在点 "A", 第一次移动结束 .

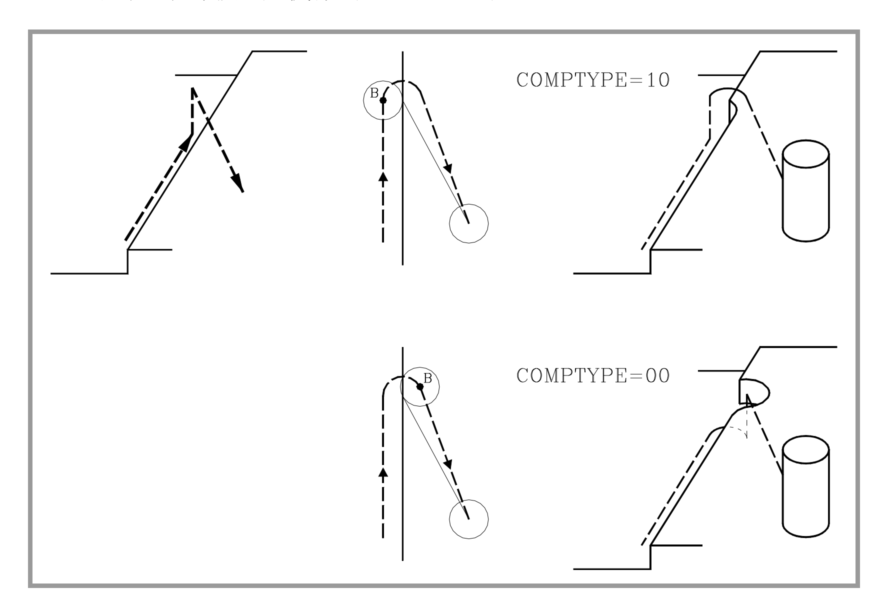
当补偿开始或结束在不同平面时 (带顶点的运动), 并且角度大于 270 度时 , 应该象以下图形分析 CNC 的运动类型 :

¥ 在补偿开始时, 切入工件前刀具先定位 . 附加的补偿程序段必须在上一平面执行, 总之, 和第一程序段一起执行 (COMPTYPE=00).





¥ 补偿结束时，刀具先从工件退出 . 附加的补偿程序段必须在上一平面执行，总之，和第二程序段一起执行 (COMPTYPE=10).



（百位） 在第一个运动程序段激活补偿

百位表示是否在第一个运动程序段激活补偿，即使与平面轴无关的运动 . 取消补偿时也是同样处理 .

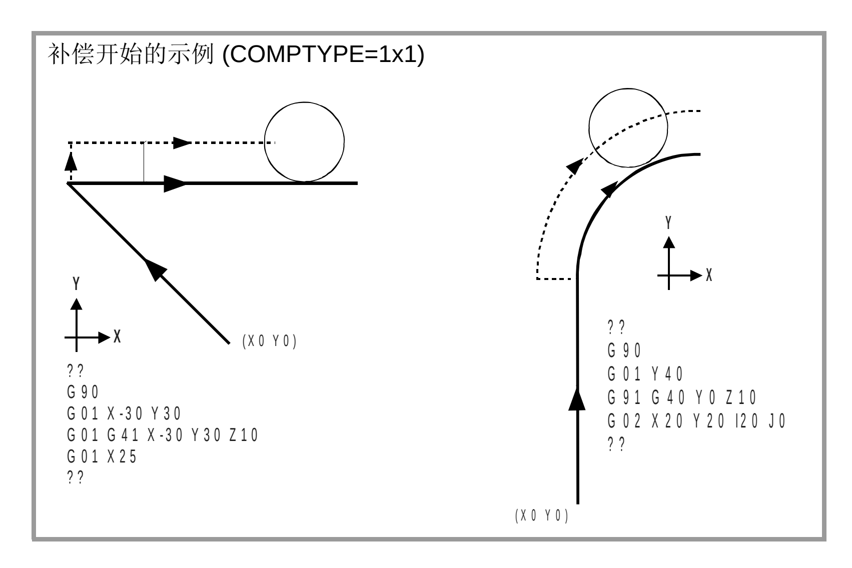
值	意义
0xx	在平面轴运动的第一个运动程序段激活补偿 .
1xx	无论有没有与平面轴相关的运动，在第一个运动程序段激活补偿 .

缺省值 : 000

激活补偿后，平面轴可能会不参与第一程序运动段，因为没有编写，或编写了和刀具位置相同的点，或编写了一个空程序段 . 这种情况时，在当前刀具位置施加补偿 ; 依照在平面的第一个运动程序段，刀具垂直移动到起始点 .

平面的第一个运动程序段可是是直线或圆弧 .





FPRMAN (P75)

I 它只用于车床模块的 CNC，表示是否允许使用转进给率 .

值	意义
YES	允许 .
NO	不允许 .

缺省值 : NO

MPGAXIS (P76)

它只用于车床模块的 CNC，指定手轮连接的轴，根据下列代码设置 :

值	意义	值	意义
0	共享 .	5	V 轴 .
1	X 轴 .	6	W 轴 .
2	Y 轴 .	7	A 轴 .
3	Z 轴 .	8	B 轴 .
4	U 轴 .	9	"C" 轴 .

Default value: 0 (shared)

DIRESET (P77)

它只用于车床模块的 CNC，表示在循环停止前是否接受复位 .

值	意义
YES	CNC 在任何时候都接受复位 .
NO	只有在满足停止条件时，CNC 接受复位 .

缺省值 : NO

如果 DIRESET=YES, CNC 第一次完成内部循环停止，中断程序的执行，然后去进行复位 .

显然，如果是进行螺纹加工或类似的操作，将不允许循环停止，将在中断程序前等待操作结束 .

PLACOMP (P78)

目前没有使用 .

MACELOOK (P79)

当操作者使用 " 预览 " 时，设置的通过功能 G51 施加在 " 预览 " 功能上的加速度的百分比 .

利用通用机床参数 MACELOOK (P79) ， OEM 可以限制用户设置 的 G51 的最大加速度百分比 .

有效值
整数 0 . . . 255.

缺省值 : 0 (无限制



MPGCHG (P80)
MPGRES (P81)
MPGNPUL (P82)

当利用电子手轮移动轴时，必须使用这些参数 .

MPGCHG (P80)

参数 MPGCHG (P80) 表示电子手轮的转动方向。如果正确，保持不变，否则，将原来的 YES 改为 NO ，或将 NO 改为 YES.

有效值
NO / YES.

缺省值 : NO

MPGRES (P81)

参数 MPGRES (P81) 根据相应轴机床参数 DFORMAT (P1) 选择的显示格式，指定电子手轮的记数分辨率 .

有效值
0, 1 和 2.

缺省值 : 0

格式	分辨率		
DFORMAT (P1)	MPGRES=0	MPGRES=1	MPGRES=2
5.3 mm 4.4"	0.001 mm 0.0001"	0.010 mm 0.0010"	0.100 mm 0.0100"
4.4 mm 3.5"	0.0001 mm 0.00001"	0.0010 mm 0.00010"	0.0100 mm 0.00100"
6.2 mm 5.3"	0.01 mm 0.001"	0.10 mm 0.010"	1.00 mm 0.100"

MPGNPUL (P82)

参数 MPGNPUL (P82) 表示电子手轮每转的脉冲数 .

有效值
整数 0 . . . 65535.

缺省值 : 0 (等同于 25))

例如

利用 Fagor 电子手轮 (25 脉冲 / 转) ，我们期望手轮每转移动 1 mm 的距离 .

1. 将用于电子手轮反馈输入的轴机床参数 AXIS1 (P0) 到 AXIS7 (P6) 设置为数值 12 (Fagor 100P handwheel). 同时设置通用机床参数 MPGAXIS (P76) 指定将该手轮连接到那一根轴
2. 设置参数 MPGNPUL=25 或 0，这意味着 Fagor 手轮的每转是 25 个脉冲 .
3. 因为手轮输出方波信号，并且 CNC 施加 x4 的放大因子，我们得到每转 100 个脉冲 .
4. 赋予参数 MPGRES 的数值取决于轴分辨率的格式 .

   5.3mm 型的显示格式， 设置 MPGRES=1

   4.4mm 型的显示格式， 设置 MPGRES=2

   6.2mm 型的显示格式， 设置 MPGRES=0



格式		分辨率		
		MPGRES=0	MPGRES=1	MPGRES=2
5.3 mm	分辨率 脉冲 / 转	0.001 mm 0.100 mm	0.010 mm 1.000 mm	0.100 mm 10.000 mm.
4.4 mm	分辨率 脉冲 / 转	0.0001 mm 0.0100 mm	0.0010 mm 0.1000 mm	0.0100 mm 1.0000 mm
6.2 mm	分辨率 脉冲 / 转	0.01 mm 1.00 mm	0.10 mm 10.000 mm	1.00 mm 100.000 mm

MPG1CHG (P83)
MPG1RES (P84)
MPG1NPUL (P85)
MPG2CHG (P86)
MPG2RES (P87)
MPG2NPUL (P88)
MPG3CHG (P89)
MPG3RES (P90)
MPG3NPUL (P91)

当机床有几个电子手轮时，必须使用这些参数，每轴一个，最多 3 个手轮 .

按下列数值设置用于电子手轮反馈输入的轴机床参数 AXIS1 (P0) 到 AXIS7 (P6):

值	意义	值	意义
21	用于 X 轴的手轮	26	用于 W 轴的手轮
22	用于 Y 轴的手轮	27	用于 A 轴的手轮
23	用于 Z 轴的手轮	28	用于 B 轴的手轮
24	用于 U 轴的手轮	29	用于 C 轴的手轮
25	用于 V 轴的手轮		

参数 "MPG1***" 对应于第一个手轮， "MPG2***" 对应于第二个手轮， "MPG3***" 对应于第三个手轮 .

CNC 使用下列顺序辩识 哪个是第一个，第二个和第三个手轮: X, Y, Z, U, V, W, A, B, C.

参数 MPG*CHG, MPG*RES 和 MPG*NPUL 的含义与参数 MPGCHG (P80), MPGRES (P81) 和 MPGNPUL (P82) 相同 .

CUSTOMTY (P92)

表示所用的配置 .

有效值
250.

缺省值 : 0

键盘自动识别

某个键盘模块有自动识别系统 . 这种类型的键盘，参数 CUSTOMTY 可以自动更新 ; 其它的键盘 , 这个参数需要手动设定 .



带自动识别系统的键盘可以被软件版本 V9.11 和 V10.11 以上的 CNC 识别 .

如果一个带自动识别系统的键盘连接到老软件版本的 CNC 上，键盘会发出嘟嘟的声音 . 在这种情况下 , 通过把识别编码切换到零来关闭键盘的自动识别硬件 .

XFORM (P93)

目前没有使用 .

XFORM1 (P94)

目前没有使用 .

XFORM2 (P95)

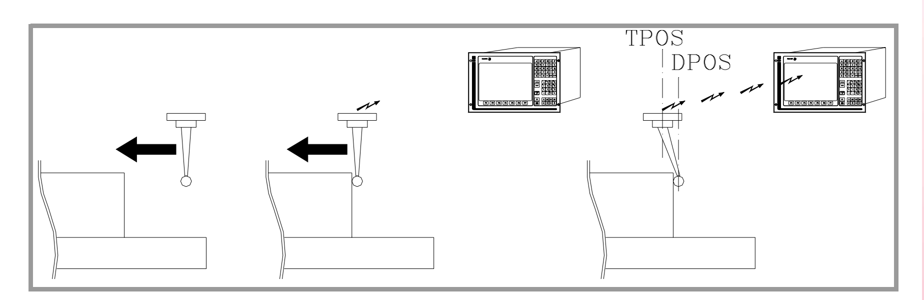
目前没有使用



XDATA0 (P96) 目前没有使用.
XDATA1 (P97)
XDATA2 (P98)
XDATA3 (P99)
XDATA4 (P100)
XDATA5 (P101)
XDATA6 (P102)
XDATA7 (P103)
XDATA8 (P104)
XDATA9 (P105)

PRODEL (P106) CNC 在进行探测中, G75, G76, 探测及数字化循环中考虑该参数.

当数字探针通过红外线与 CNC 通讯时,在探针接触零件和 CNC 接收信号之间有一个很小的延迟 (毫秒).



探针将保持移动,直到 CNC 接收到探针信号.

参数 PRODEL 指定前面提到的延迟量,单位为毫秒.

有效值
整数 0 ...255.

缺省值 : 0

在进行探测过程中, CNC 始终考虑赋予参数 PRODEL 的数值,并提供下列信息 (与坐标相关的变量).

TPOS 当 CNC 接收信号时,探针的实际位置.

DPOS 当探针接触到零件时,探针的理论位置.

在 "PRODEL=0" 时,变量 DPOS 和 TPOS 的数值相同.要设置该参数,可以使用探针校准循环 PROBE2 . 在执行该循环后,全局参数 P299 返回赋予参数 PRODEL 的最佳数值.

MAINOFFS (P107) 表示 CNC 在通电、急停或复位后是否保持原来的刀具偏置号.

值	意义
0	不保持, 它总是采用 D0.
1	保持.

缺省值 : 0







ACTGAIN2 (P108)

轴和主轴可以有 2 个增益和加速度范围. 缺省时，它总是采用由轴机床参数和主轴机床参数ACCTIME (P18), PROGAIN (P23), DERGAIN (P24) 和FFGAIN (P25)设置的数值

参数 ACTGAIN2 表示何时采用由轴机床参数 . ACCTIME2 (P59), PROGAIN2 (P60), DERGAIN2 (P61) 和 FFGAIN2 (P62) 及主轴机床参数 ACCTIME2 (P47), PROGAIN2 (P48), DERGAIN2 (P49) 和 FFGAIN2 (P50) 设置的增益和加速度.

参数 ACTGAIN2 从右到左有 16 为位.

bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

每位都有赋予它的功能或操作模式. 缺省时，所有的位都是 0，把相应的位设为 1，激活相应的功能.

位	意义	位	意义
0		8	G51
1		9	G50
2		10	
3		11	
4	JOG	12	
5	刚性攻丝	13	G33
6	G95	14	G01
7	G75 / G76	15	G00

Default value in all the bits: 0

每次当这些功能和操作模式被激活时， CNC 检查对应位的设置，并按下列方式进行工作 :

bit = 0　　施加第一范围 ACCTIME, PROGAIN, 等.

bit = 1　　施加第二范围 ACCTIME2, PROGAIN2, 等ó

当这些功能和操作模式被关闭后， CNC 施加第一范围 ACCTIME, PROGAIN

例如

当设置 ACTGAIN2 = 1000 0000 0001 0000 时，无论何时，当选择 G1 或选择 JOG 操作模式时，CNC 对所有轴和主轴施加第二范围

注意

总是在程序段的开始发生增益和加速度的改变。当工作在圆角方式 (G5) 时，直到编写 G07 前，不会发生变化.

示例 ·1·		示例 ·2·	
G2 X10 Y10 I10 J0	(Set 1)	G05 G2 X10 Y10 I10 J0	(Set 1)
G1 X20	(Set 2)	G1 X20	(Set 1)
G3 X30 Y20 I0 J10	(Set 1)	G3 X30 Y20 I0 J10	(Set 1)
G1 Y30	(Set 2)	G7 G1 Y30	(Set 2)

也可以从 PLC 改变增益和加速度。为此，可使用 CNC 的通用逻辑输入 ACTGAIN2 (M5013)). 每次当该输入被激活时， CNC 不管激活的操模式或功能是什么，它将选择第二增益和加速度范围.

TRASTA (P109)

目前没有使用.



DIPLCOF (P110) 参数 表示 CNC 在屏幕上显示轴坐标时及在访问 POS(X-C) 和 TPOS(X-C) 变量时，是否考虑该数值 .

值	意义
0	当显示相对于机床参考零点点的轴位置时，只考虑附加零点偏置 . 由 POS(X-C) 和 TPOS(X-C) 变量返回的坐标值考虑 附加的偏置 .
1	当显示相对于原点的轴位置时，忽略附加的零点偏置 . 由 POS(X-C) 和 TPOS(X-C) 变量返回的坐标值忽略附加的偏置 .
2	当显示相对于原点的轴位置时，除显示 COMMAND（命令值）- ACTUAL（实际值）-TO GO（）剩余值外，考虑附加的偏置 . 由 POS(X-C) 和 TPOS(X-C) 变量返回的坐标值考虑附加的零点偏置 .

Default value: 0

可以按以下方式设定附加零点 :

¥ 利用变量 PLCOF(X-C)，可以从 PLC 设置每根轴的附加零点偏置 axis from the PLC.

¥ 利用附加手轮 .

HANDWIN (P111)
HANDWHE1 (P112)
HANDWHE2 (P113)
HANDWHE3 (P114)
HANDWHE4 (P115)

目前没有使用 .

STOPTAP (P116) 表示通用输出 /STOP (M5001), /FEEDHOL (M5002) 和 /XFERINH (M5003) 在执行功能 G84，普通攻丝或刚性攻丝时是 (P116=YES) 否 t (P116=NO) 被使能 .

INSFEED (P117) 设置刀具检查时的进给率 .

在进行刀具检查时， CNC 采用该进给率作为新进给率，在刀具检查结束后，它将恢复前面程序的进给率 (程序中所用的进给率或者在刀具检查时通过 MDI 设置的进给率).

有效值
0.0001 . . . 199999.9999 度 / 分 或 毫米 / 分 .
0.00001 英寸 / 分 . . . 7874.01574 英寸 / 分 .

缺省值 : NO

如果设置为 "0" (缺省值)，刀具检查时将采用当前加工用的进给率 .

DISTYPE (P118) 只有 Fagor 公司的技术人员使用 .

PROBERR (P119) 表示 CNC 在执行功能 G75 或 G76 时，在轴到达编程的位置但没有接收到探针信号时，CNC 是否要发出错误信息 .

值	意义
YES	发出错误信息 .
NO	不发送错误信息 .

缺省值 : NO

SERSPEED (P120) 目前没有使用 .

SERPOWSE (P121) 目前没有使用 .



LANGUAGE (P122) Defines the work language.

Value	Meaning	Value	Meaning
0	English	6	Portuguese
1	Spanish	7	Czech
2	French	8	Polish
3	Italian	9	Mainland Chinese
4	German	10	Basque
5	Dutch	11	Russian

Default value: 0

GEOMTYPE (P123) 表示刀具几何形状与刀具 (T) 还是与刀具偏置 (D) 相关 .

"T" 功能，刀具号表示刀具在刀具库中的位置 .

"D" 功能，偏置，表示刀具的尺寸 . .

值	意义
0	与刀具相关 .
1	与刀具偏置相关 .

缺省值 : 0

当使用转塔式刀台时，相同的转塔位置可能使用几把刀具。在这种情况下，功能 "T" 指转塔的位置，功能 "D" 指该刀位刀具的尺寸和几何形状，因此 "GEOMTYPE=1".

SPOSTYPE (P124) 目前没有使用 .

AUXSTYPE (P125) 目前没有使用 .

FOVRG75 (P126) 指定功能 G75 是否忽略前操作面板上的进给率倍率旋钮的设置 .

值	意义
NO	忽略进给率倍率旋钮的设置 ，始终保持在 100%。
YES	受进给率倍率旋钮的设置的影响。

Default value: NO

CFGFILE (P127) 目前没有使用 .

STEODISP (P128) 指定 CNC 显示主轴的实际还是理论 RPM (受倍率 % 的影响).

值	意义
0	显示实际 RPM.
1	显示理论 RPM.

Default value: 0

当没有主轴编码器时 (NPULSES=0)，建议设置 P128=1 以便显示理论值 .

HDIFFBAC (P129) 该参数从右到左有 16 位 .

bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



每位对应一个功能或工作模式． 缺省值，所有的位都是 0，为相应的位赋值 1，激活相应的功能．

位	意义	位	意义
0	第一个手轮	8	
1	第二个手轮	9	
2		10	
3		11	
4		12	
5		13	
6		14	
7		15	限制运动．

Default value in all the bits: 0

位 15 指定当要求的进给率比根据手轮旋转速度和倍率旋钮的位置决定的最大允许进给率大时， CNC 如何操作．

(0) 按允许的最大进给率移动指定的距离．

(1) 将进给率和距离限制在最大允许值。当手轮停止时，移动停止。没有达到指定的移动距离．

对于于每根轴相连的独立手轮，始终限制进给率和距离．

位 0, 1, 2 和 3 表示手轮是 (1) 否 (0) 输出微分信号 ．

RAPIDEN (P130)

表示快移键是如何执行操作的．EXRAPID 标志控制该键如何操作．

值	意义
0	无效．
1	激活标志时，无需按快移键，执行快移．
2	激活标志且按下快移键时，执行快移．

Default value: 0

在执行模式和模拟模式下，快移键按照如下方式处理：

¥ 快移键按下时，按照快移速度 （G00）移动．

¥ 车螺纹时忽略快移键，预览或仿形扫描时可以使用该键．

¥ 如是 G95 方式，按下快移键切换到 G94 方式． 松开快移键，回到 G95 方式．

¥ 只在主通道有效，PLC 通道无效．

MSGFILE (P131)　包含多种语言的 OEM 文本的程序号 .

缺省时， CNC 将该参数设置为 0 (没有程序).

如果编写的数值为 0， OEM 的用一种语言定义文本，存储在相应的几个程序内 :

PLCMSG　用于 PLC 信息的文本

PLCERR　用于 PLC 错误信息的文本

P999995　所有 OEM 屏幕使用的文本和标题 .

P999994　OEM 屏幕或循环的帮助文本 .

MSGFILE 程序在用户内存或在 Memkey 卡。如果在这 2 个地方均存在，它采用内存中的那个 .

FLWEDIFA (P132)　目前没有使用 .

RETRACAC (P133)　表示是否允许回扫执行

值	意义
0	不允许 .
1	允许 .M 功能停止回扫 .
2	允许 . M 功能不停止回扫 .

缺省值 : 0

如果 RETRACAC = 2， 只可以执行 M0; 其它的 M 功能不能传送到 PLC， 也不能执行，也不能中断回扫 . 执行 M0 后，必须按下 [CYCLE START] 键继续执行 .

使用 RETRACE (M5051) 信号激活或关闭回扫功能 .

如果在执行程序时， PLC 将该信号设置为高电平， CNC 将中断程序的执行，开始反向执行目前已执行的程序 .

当 PLC 把反向执行信号重新设置为低电平时，反向执行被取消 .CNC 将开始正向执行反向执行时执行的部分并继续零件没有加工部分的加工 .

G15SUB (P134)　目前没有使用 .

TYPCROSS (P135)　表示交叉补偿如何完成 . 该参数有两位 .

(个位) 使用理论坐标或实际坐标完成交叉补偿 .

个位表示交叉补偿用理论还是实际坐标完成 . .

值	意义
x0	实际坐标 .
x1	理论坐标 .

缺省值 : 0

(十位) 带同步轴的交叉补偿是否作用于从动轴

十位表示交叉带同步轴补偿是作用于主动轴还是两个轴 .

值	意义
0x	主动轴 .
1x	两个轴 .

缺省值 : 0

AXIS9 (P136)
PAXIS9 (P137)
AXIS10 (P138)
PAXIS10 (P139)
AXIS11 (P140)
PAXIS11 (P141)
AXIS12 (P142)
PAXIS12 (P143)

CNC 配置的任何反馈输入空余 (因为驱动是无须连接器连接到 CNC 的数字轴或主轴)， 空余连接器可以配置为电子或机械手轮 .

AXIS9 ... AXIS12:

定义手轮类型 . 参数值如下 :

值	意义	值	意义
11	通用手轮 .	12	带轴选择按钮的手轮
21	与 X 轴相连的手轮 .	22	与 Y 轴相连的手轮 .
23	与 Z 轴相连的手轮 .	24	与 U 轴相连的手轮 .
25	与 V 轴相连的手轮 .	26	与 W 轴相连的手轮 .
27	与 A 轴相连的手轮 .	28	与 B 轴相连的手轮 .
29	与 C 轴相连的手轮 .		

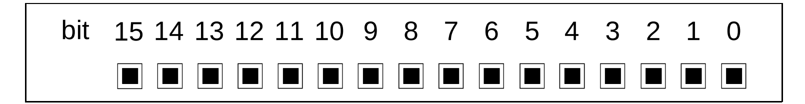
PAXIS9 ... PAXIS12:

用于定义连接器与手轮的连接 . 按照手轮连接的连接器，必须为参数赋值 （1... 8）.

上电检测到不兼容的情况时，CNC 会发出信息 ″ 反馈被占用 ″ 或 ″ 反馈无效 ″.

ACTBACKL (P144) 与轴机床参数 BACKLASH (P14) 有关，由于改变方向要进行的丝杠间隙补偿 .

该参数有从右到左 16 位 .



每位对应一个功能或工作模式 . 缺省值 , 所有的位都是 0，为相应的位赋值 1，激活相应的功能 .

位	意义	位	意义
0		8	
1		9	
2		10	
3		11	
4		12	
5		13	G2 / G3
6		14	
7		15	

所有位的缺省值 : 0

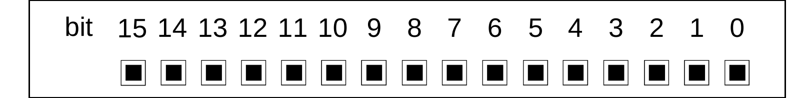
Bit 13. 在圆弧 G2/G3 时反向间隙补偿 .

该位 3 表示是 施加在 G2/G3 圆弧运动 (1) 还是施加在其他的运动 (0).



ACTBAKAN (P145) 与轴机床参数 BAKANOUT (P29) 和 BAKTIME (P30) 相关，在反向运动时，附加模拟脉冲 补偿丝杠间隙 .

该参数有从右到左 16 位 .



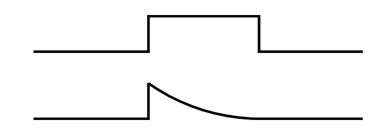
每位对应一个功能或工作模式 . 缺省值 , 所有的位都是 0，为相应的位赋值 1，激活相应的功能 .

位	意义	位	意义
0	指数补偿间隙 .	8	
1		9	
2		10	
3		11	
4		12	
5		13	G2 / G3 时施加附加脉冲
6		14	
7		15	

Default value in all the bits: 0

Bit 0. 指数补偿间隙 .

用与补偿反向间隙的指令脉冲可以是矩形波也可以是指数形式的 . 该位表示是施加矩形波 (bit=0) 还是指数波 (bit=1).



如果低速时矩形脉冲的持续时间调整合适，高速时可能会太长，高速时调整合适，低速时可能就太短 . 这种情况下 , 推荐使用开始时强脉冲，随时间逐渐降低的指数补偿形式 .

Bit 13. 只在 G2/G3 施加附加脉冲 .

该位表示速度命令的附加脉冲是 施加 G2/G3 圆弧运动 (1) 还是施加在其他的运动 (0).

CODISET (P147) 目前没有使用 .

COCYF1 (P148)
COCYF2 (P149)
COCYF3 (P150)
COCYF4 (P151)
COCYF5 (P152)
COCYF6 (P153)
COCYF7 (P154)
COCYZ (P155)
COCYPOS (P156)
COCYPROF (P157)
COCYGROO (P158)
COCYZPOS (P159)

目前没有使用 .

JERKACT (P160) 单位时间的加速度 .

该参数有从右到左 16 位 .

bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

缺省值 , 所有的位都是 0 (选项有效). 为相应的位赋值 1，激活相应的功能 .

位	意义
0	预览模式施加单位时间的加速度控制 .
1 - 15	没有使用 .

Default value in all the bits: 0

Bit 0. 预览模式施加单位时间的加速度控制 .

该位表示在预览模式是 (bit=1) 否 (bit=0) 施加单位时间加速度控制 .

在预览模式使用单位时间的加速度控制，CNC 会施加一个梯形加速度，与最大的单位时间加速度相同的斜坡加速度 . 最大单位时间的加速度取决于轴参数 JERKLIM (P67) 的值和参与编程的轴的数量 . 如果轴的参 JERKLIM 的值是 0, 该参数采用默认的单位时间的加速度值 .

TLOOK (P161) 预览时实际程序段的处理时间 .

有效值
整数 0 . . . 65535 ms.

缺省值 : 0

如果采用比真实时间小的值，机床会震动，如果采用比真实时间大的值，机床移动速度会慢下来 . 这个参数的值可以按照如下方法计算 :

1. 执行以 G91 和 G51 E0.1 组成的大量小线段 (至少 1000 段) ; 例如 X0.1 Y0.1 Z0.1.
2. 测量机床不震动时程序的执行时间 . 这个时间除以执行的程序段数量，把得到的值 （毫秒）赋与该参数 .
3. 为了优化参数，应该减小该值，运行相同的程序直到机床出现震动 . 为了避免损坏机床，推荐把进给倍率开关切换较低位置开始执行程序，逐渐增大进给倍率 .
4. 我们推荐使用示波器功能并且确使内部变量 VLOOKR 为一常量，这意味着机床没有震动 . 在示波器上可以改变参数 TLOOK 的值，但是新的参数只在 G51 时才能生效 .

MAINTASF (P162) 目前没有使用 .

CAXGAIN (P163) 目前没有使用 .

TOOLMATY (P164) 该参数表示使用非随机刀库 (例如转塔) 时，刀库每个位置可以分配多少把刀 .

当使用非随机刀库，设定该参数为 0 时，刀具必须按预先制定的顺序安装在刀具表 (P1 T1, P2 T2, P3 T3, 等 .).

值	意义
0	一把刀占用一个位置 .
1	几把刀占用一个位置 .

缺省值 : 0

MAXOFFI (P165) 刀具磨损补偿可以在刀具检查模式修改 . 该参数表示 "I" (以 mm 或 inches 编写) 能够补偿的最大值 . 在车床模式按照直径补偿 .

缺省值 : 0.5

MAXOFFK (P166) 刀具磨损补偿可以在刀具检查模式修改 . 该参数表示 "K" (以 mm 或 inches 编写) 能够补偿的最大值 .

缺省值 : 0.5

TOOLTYPE (P167) 该参数表示刀具或刀具偏置的工作形式 .

该参数有从右到左 16 位 .

bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

缺省值 , 所有的位都是 0 (选项有效). 为相应的位赋值 1，激活相应的功能 .

位	意义
0 - 12	没有使用 .
13	执行 "T" 功能后，总是执行 STOP 信号 .
14	改变刀具偏置时，以圆角方式加工 .
15	执行一个新 "T" 时，停止程序段准备功能 .

所有位的缺省值 : 0

位 13. 执行 "T" 功能后，考虑停止信号 .

当定义了换刀子程序时使用该功能，因此，换刀子程序作为一个单段执行并且停止信号无效 .

执行子程序时，如接受到停止信号 ([CYCLE STOP] 键或 PLC 信号)，CNC 将执行停止信号 . 在这种情况下，并没有完成子程序并且没有完成换刀，可能导致刀库无规律 . 为了避免这种情况 , 可以执行 "T" 功能后，考虑停止信号 .

该位表示完成 "T" 功能是 (bit=1) 否 (bit=0) 考虑停止信号 . 如果该位设定为 0，停止信号将按照以下方式执行 .

¥ 如果停止信号没有使能 , 重新使能 .

¥ 如果停止信号还没有失效，持续按下 [CYCLE STOP] 键 .

记住 DSTOP 指令能取消 [CYCLE STOP] 键和 PLC 的停止信号 . 这两种信号也可以使用 ESTOP 指令重新使能 .



改变刀具偏置时的尖角类型 .

在路径结束位置，改变刀具偏置 . 尖角可能以圆角或非圆角加工 .

该位表示改变刀具偏置后的尖角位置，是以圆角 (bit=1) 加工还是方角 (bit=0) 加工 .

只在圆角加工激活时考虑该位 ; 当工作在方角模式时，刀具偏置后只能以方角加工 .

位 15. 执行 "T" 功能时停止程序段准备功能 .

如果执行 "T" 功能的过程中，程序段检测到一处编程错误，这时将不能正确的完成换刀功能 . 为了避免这种情况，可以在执行 "T" 功能时停止程序段准备功能 .

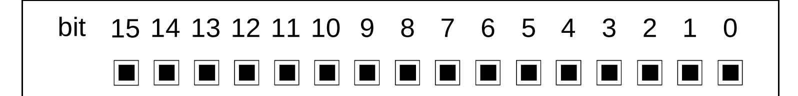
该位表示执行 "T 功能时，" 程序段准备功能是 (bit=1) 否 (bit=0) 中断 .

记住当与 "T" 功能有相连的程序时，换刀按下面的方式执行 :

1. 执行相关的子程序 .
2. 不使用 M06 执行 "T" 功能 .
3. CNC 采用交换的刀具 .

PROBEDEF (P168) 定义探针的工作形式 .

该参数有从右到左 16 位 .



缺省值 , 所有的位都是 0 (选项有效). 为相应的位赋值 1，激活相应的功能 .

位	意义
0	探针平滑停止 .
1 - 15	没有使用 .

所有位的缺省值 : 0

Bit 0. 探针平滑停止 (G75/G76).

该位允许定义探针平滑停止 (bit=1). 当检测到探针脉冲时，不复位跟随误差，这样能使探针平滑停止 .

使用探针平滑停止时，参数 "DERGAIN (P25)" 和 "FFGAIN (P25)" 应当设定为 0. 设定参数 "ACTGAIN2 (P108)" 与 G75/G76 相关的位，可以使探针平滑停止 .



CANSPEED (P169)　　数字驱动 CAN 总线的传送速度 .

传送速度与电缆的长度和整个 CAN 总线的长度有关 .

值	意义
0	1 Mbit/s.　小于 20 米 .
1	800 kbit/s. 小于 45 米 .
2	500 kbit/s. 小于 95 米 .

缺省值 : 0 (1 Mbit/s)

FEEDTYPE (P170)　　编写 F0 时，进给率的工作形式 .

值	意义
0	最大进给率 .
1	不能编写 .

缺省值 : 0

如果设定为 0，F0 可以编写，并且程序段以最大进给率运动 .

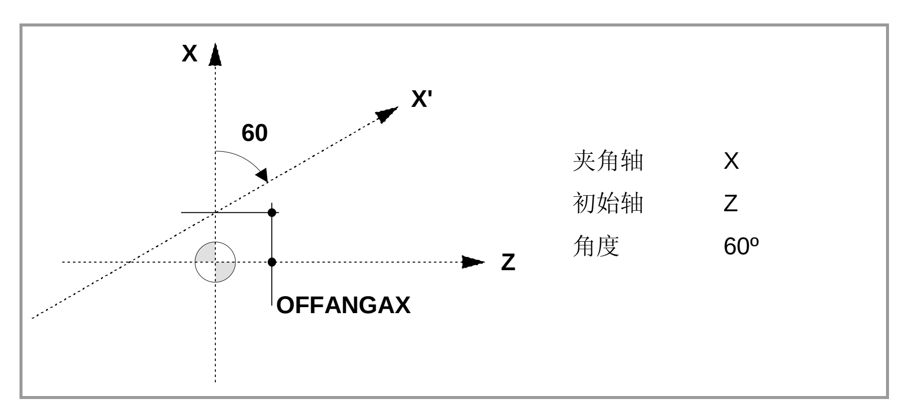
如果设定为 1，不可以编写 F0，或不能以 F0 的进给率执行运动程序段 .

ANGAXNA (P171)　　与倾斜轴相关的笛卡儿坐标系轴 .

值	意义	值	意义
0	没有 .	5	V 轴 .
1	X 轴 .	6	W 轴 .
2	Y 轴 .	7	A 轴 .
3	Z 轴 .	8	B 轴 .
4	U 轴 .	9	"C" 轴 .

Default value: 0 (none)

带角度变换的倾斜轴可以沿不垂直轴运动 . 为了在笛卡儿坐标系 (Z-X) 编程，需要激活非垂直坐标系的一个真实轴 .



以参数 "ANGAXNA" 和 "ORTAXNA" 定义的轴必须存在并且是线性轴 . 这些轴可以是同步轴，耦合轴或 PLC 控制的同步轴 .

倾斜轴也可以回零 . PLC 标志 "MACHMOVE" 表示使用手轮或键盘如何移动倾斜轴 .

通过零件程序 (G46)，激活倾斜平面 . 如果激活倾斜平面，将显示笛卡儿坐标系坐标 . 否则显示实际轴的坐标 .



ORTAXNA (P172) 该参数表示与倾斜平面相关的轴，该轴必须垂直于笛卡儿坐标系轴 .

值	意义	值	意义
0	没有 .	5	V 轴 .
1	X 轴 .	6	W 轴 .
2	Y 轴 .	7	A 轴 .
3	Z 轴 .	8	B 轴 .
4	U 轴 .	9	"C" 轴 .

缺省值 : 0 (没有)

ANGANTR (P173) 与倾斜轴相连的笛卡儿坐标系轴之间的角度 . 如果该参数设定为 0，就无须角度变换 .

如果倾斜轴顺时针旋转该参数为正值，逆时针为负值 .

有效值
±90 degrees 之间 .

缺省值 : 0

OFFANGAX (P174) 机床零点和倾斜轴坐标系原点之间的距离 .

有效值
± 99999.9999 millimeters 之间 . ±3937.00787 inches 之间 .

缺省值 : 0

COMPMODE (P175) 该参数表示如何施加刀具半径补偿 .

值	意义
0	路径间夹角小于 300º, 路径交点处是直角过渡 . 其它情况时，路径交点处是圆弧过渡 .
1	路径交点处是圆弧过渡 .
2	路径间夹角小于 300º 时，计算交叉点 . 其它情况，与 COMPMODE = 0 一样 .

缺省值 : 0

COMPMODE = 0.

补偿方法取决与路径间的夹角 .

¥ 路径间夹角小于 300 度 , 路径交点处是直角过渡 .

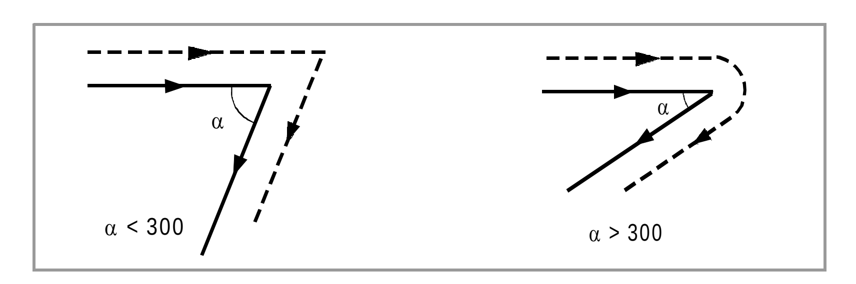
¥ 路径间夹角大于 300 度 , 路径交点处是圆弧过渡 .

COMPMODE = 2.

补偿方法取决与路径间的夹角 .

¥ 路径间夹角小于 300 度时 , 计算交叉点 .

¥ 路径间夹角大于 300 度时 , 与 COMPMODE = 0 一样 .



ADIMPG (P176) 该参数使能附加手轮插入 .

该功能允许程序执行时点动轴 . 轴移动采用另一个零点偏置 .

该参数有从右到左 16 位 .

bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

缺省值，所有的位都是 0 （选项有效）. 为相应的位赋值 1，激活相应的功能.

位	意义
0 - 10	没有使用.
11	选择附加手轮作为与轴相连的手轮.
12	通过参数 ADIMPRES 设定手轮的分辨率.
13	预览时使能手动插入.
14	M02, M30, 急停或复位后取消附加零点偏置.
15	手轮插入使能.

所有位的缺省值 : 0

使能附加手轮插入时，必须考虑如下几条

¥ 轴参数 DWELL 是否已经设定，并且以前没有使用，DWELL 激活 ENABLE 信号，等待 DWELL 设定的时间，去检测 SERVO*ON 信号 是否激活.

¥ 施加在附加手轮移动的加速度是由参数 ACCTIME 设定.

¥ 同步轴时，从动轴或 PLC 控制的同步轴时，施加在主动轴的附加手轮，同样也作用于从动轴.

¥ PLC 镜像不施加附加手轮移动功能.

¥ 程序段准备过程检测软件限位时，只检测理论坐标，忽略附加的移动.

位 11. 选择附加手轮作为与轴相连的手轮.

如果该位设定为 1，即使有一个通用手轮，附加手轮也一直是与轴相连的手轮.

位 12. 通过参数 ADIMPRES 设定手轮的分辨率.

该位表示手轮的分辨率是否通过参数 ADIMPRES(bit01). 否则 (bit=0)，手轮分辨率通过操作面板设定 . 如果面板开关没有在手轮位置，采用 X1 的单位.

位 13. 预览时使能手动插入.

该位表示在预览时手动插入是否使能.

位 14. M02, M30, 急停或复位后取消附加零点偏置.

该位设定为 1，表示 M02, M30, 急停或复位后取消附加零点偏置.

位 15. 手轮插入使能.

该位表示手轮插入是 (bit=1) 否 (bit=0) 使能. 如果设定为 0，将忽略其它的位.

使用 PLC 信号 MANINT 使能或取消附加手轮.

ADIMPRES (P177) 附加手轮的分辨率.

值	意义
0	0.001 mm 或 0.0001 inch.
1	0.01 mm 或 0.001 inch.
2	0.1 mm 或 0.01 inch.

缺省值 : 0

只有参数 ADIMPG 的位 12 设定为 1 时，施加该分辨率.

SERCDEL1 (P178) 目前没有使用.

SERCDEL2 (P179) 目前没有使用.

EXPLORER (P180) 该参数设定如何访问探测器 .

值	意义
0	执行，模拟，或编辑模式，用 工具软件中的 < 探测器 > 键访问 .
1	从工具软件，执行，模拟或编辑模式直接访问 .

缺省值 : 0

REPOSTY (P181) 用于选择重定位模式 :

值	意义
0	激活基本的重定位模式
1	激活扩大的重定位模式

缺省值 : 1

DISSIMUL (P184) 该参数用于执行模式选择程序段时，可以取消模拟模式和程序段查找功能 . 把相应的位赋值 1，取消切移除相应的软键 .

该参数有从右到左 16 位 .

程序段查找 : 在执行模式取消 :

DISSIMUL = x x x x x x x x 0/1 x x x x x x x

位	功能
位 7 = 1	执行 G 查找
位 6 = 1	执行 GMST 查找

模拟 : 在执行模式取消 :

DISSIMUL = 0/1 x x x x x x x x x x x x x x x

位	功能
位 10 = 1	快移 [S0]
位 11 = 1	快移
位 12 = 1	主平面
位 13 = 1	G, M, S, T 功能
位 14 = 1	G 功能
位 15 = 1	理论路径



4.3 轴参数

AXISTYPE (P0)

定义轴的类型，及其控制命令来自 CNC 还是 PLC.

值	意义
0	标准线性轴 .
1	快速定位的线性轴 (G00).
2	标准旋转轴 .
3	快速定位的旋转轴 (G00).
4	带 HIRTH 齿的旋转轴 (整角度定位).
5	从 PLC 控制的标准线性轴 .
6	从 PLC 控制的快速定位的线性轴 (G00).
7	从 PLC 控制的标准旋转轴 .
8	从 PLC 控制的快速定位的旋转轴 (G00).
9	从 PLC 控制的带 HIRTH 齿的旋转轴 (整角度定位).

Default value: 0



缺省时，旋转轴是在 0º 到 359.9999º 之间循环显示的 . 如果不期望这种循环显示方式，将周机床参数设置为 sROLLOVER (P55)=NO。轴的位置将按角度显示 .

只进行定位的轴和 / 或 整角度轴在用 G90 方式编程时，通过最短的路径。换句话说，如果它目前在 10º 的位置，它的目标位置是 350º，该轴将 经过 10º, 9º, ... 352, 351, 350.

参见 "5.1 Axes and coordinate systems" 页 123.

DFORMAT (P1)

指定轴的工作单位 (半径或直径) 和显示格式 .

值	工作单位	显示格式		
		度	毫米	英寸
0	半径	5.3	5.3	4.4
1	半径	4.4	4.4	3.5
2	半径	5.2	5.2	5.3
3	半径	不显示		
4	直径	5.3	5.3	4.4
5	直径	4.4	4.4	3.5
6	直径	5.2	5.2	5.3

GANTRY (P2)

表示该轴是否是固定同步轴，如果是，该固定同步轴与哪根轴相连。该参数只设置在从动轴上 . 其代码为 .

值	意义	值	意义
0	不是固定同步轴 .	5	与 V 轴相连
1	与 X 轴相连	6	与 W 轴相连
2	与 Y 轴相连	7	与 A 轴相连
3	与 Z 轴相连	8	与 B 轴相连
4	与 U 轴相连	9	与 C 轴相连

缺省值 : 0 （不是固定同步轴)

允许出现多对同步固定轴 . 除非机床参数 "DFORMAT(P1)=3"，固定同步轴显示的位置紧接与其相连的轴 .



> **例如：**
>
> 如果 X 和 U 轴形成固定同步轴对，U 轴是从动轴。相应的参数编写为 :
>
> X 轴的参数 GANTRY = 0
>
> U 轴的参数 GANTRY = 1 (与 X 轴相连)
>
> 这样一来，当编写 X 轴的移动时，U 轴移动相同的距离 .

SYNCHRO (P3)

目前没有使用 .

DROAXIS (P4)

表示该轴为标准轴还是数显轴

值	意义
NO	标准轴
YES	数显轴

缺省值 : NO

LIMIT+ (P5)
LIMIT – (P6)

指定软件限位 (正方向和负方向)。必须指定从机床参考零点到限位的距离 .

有效值
±99999.9999 度或毫米之间 . ±3937.00787 英寸之间 .

缺省值 :P5 = 8000 mm.
P6 = -8000 mm.

对线性轴，如果这两个参数都设定为 "0"，表示忽略软限位 .

对旋转轴 :

¥ 当这 2 个参数均被设置为 "0" 时，轴可能从任何不确定的方向转动 , (旋转台，分度头等)

¥ 使用定位轴和整角度轴时，尽量使用增量编程避免这种情况 . 例如，对 "C" 轴，参数设置为 P5=0, P6=720 , 轴定位在 700 (屏幕显示 340)，如果编写了 G90 C10 , 该轴将试图经过最短路径 (701, 702,...)，但会出现错误，因为它超出了限位 ..

¥ 对于定位轴和整角度轴，转动范围限制在一周内，它们不能通过最短路径运动 .

¥ 当转动范围限制在一周内时，可以显示期望的正负位置值。例如 对参数 P5=-120, P6=120, 可以在编写 G90 带正或负数值 .

PITCH (P7)

定义滚珠丝杠的节距或所用线性反馈装置的分辨率 .

反馈通过 CNC 连接器连接模拟伺服或数字伺服时，必须设定参数 DRIBUSLE = 0.

有效值
0.0001 . . . 99999.9999 度或毫米 . 0.00001 . . . 3937.00787 英寸 .

缺省值 : 5 mm.

模拟或 Sercos 伺服系统 .

参数 PITCH 由使用的轴和编码器类型决定 ..

¥ 对于带旋转编码器的线性轴 , 设定为编码器每转对应的丝杠节距 .

¥ 对于带线性编码器的线性轴 , 设定为编码器的分辨率 .

¥ 对于旋转轴，设定为编码器每转对应的旋转轴的角度 .



这种类型的伺服系统，参数 PITCHB (P86) 没有意义 .

轴类型	编码器类型	PITCH (P7)	NPULSES (P8)
线性轴 .	线性编码器 .	编码器分辨率 .	0
	旋转编码器 .	编码器每转对应的丝杠节距 .	编码器每转的脉冲数(线数).
旋转轴 .	旋转编码器 .	编码器每转对应旋转轴的度数 .	编码器每转的脉冲数(线数)

使用减速装置时，设定参数 PITCH 或 NPULSES 必须考虑整个减速装置 .

5 mm 丝杠节距的线性轴	PITCH = 5 mm.
安装 FAGOR20um 节距线性编码器的轴	PITCH = 0.020 mm.
带 1/10 减速器的旋转轴	PITCH = 36º.

CAN 伺服系统 .

参数 PITCH 的意义由轴使用的编码器类型决定 .

- 对于线性轴，设定位编码器的分辨率 .
- 对于旋转轴，设定为编码器每转对应的旋转轴角度 .

这种类型的伺服系统，使用参数 PITCHB (P86) 蛇定丝杠螺距 .

轴类型	编码器类型	PITCH (P7)	PITCHB (P86)	NPULSES (P8)
线性轴 .	线性编码器 .	编码器分辨率 .	0	0
	旋转编码器 .	编码器分辨率 .	编码器每转对应的丝杠节距 .	编码器每转的脉冲数(线数).
旋转轴 .	旋转编码器 .	编码器每转对应的旋转轴的角度 .	0	编码器每转的脉冲数(线数)

使用减速装置时，设定参数 PITCH 或 NPULSES 必须考虑整个减速装置 .

NPULSES (P8)

指定编码器每转的脉冲数 . 当使用线性编码器时，该参数设置为 0.

驱动速度命令是模拟量时，必须设定该参数，该参数通过 Sercos (DRIBUSLE = 0) 或 CAN (DRIBUSLE = 0 or 1) 传递 .

使用减速装置时，设定参数 PITCH 或 NPULSES 必须考虑整个减速装置 .

有效值
整数 0 . . . 65535.

Default value: 1250



使用 CAN 伺服系统时，如果参数 NPULSES 和 PITCHB 都设定为 0，CNC 采用驱动的值 .

DIFFBACK (P9)

表示编码器是否采用微分信号 (双端).

值	意义
NO	不采用微分信号
YES	采用微分信号

缺省值 : YES





SINMAGNI (P10) 指定 CNC 施加在该轴的正弦反馈信号上的乘数因子 (x1, x4, x20 等).

当使用方波信号时，将该参数设置为 "0"，CNC 将施加 x4 的放大因子 .

有效值
整数 0 . . . 255.

缺省值 : 0

CNC 的分辨率由轴机床参数 PITCH (P7)，NPULSES (P8) 和 SINMAGNI (P10) 确定，如下表所示 :

	PITCH (P7)	NPULSES (P8)	SINMAGNI (P10)
方波信号编码器	滚珠丝杠节距	编码器脉冲数	0
正弦信号编码器	滚珠丝杠节距	编码器脉冲数	乘数因子
方波信号线性编码器	线性编码器节距	0	0
正弦信号线性编码器	线性编码器节距	0	乘数因子

FBACKAL (P11) 该参数只在反馈信号是正弦信号或微分信号 (双端) 时使用 .

表示该轴的反馈报警是 ON 或 OFF.

值	意义
OFF	取消
ON	报警

缺省值 : ON

FBALTIME (P12) 表示给予 CNC 响应该轴模拟电压输出的最大时间周期 .

CNC 根据相应的模拟电压输出计算它在每个采样周期必须接收的脉冲数 .

在 CNC 计算时间的 50% 到 200% 完成反馈脉冲的接收是合理的 .

任何时候，反馈脉冲不是在这个范围内接收的， CNC 将一直检查该参数指定的时间周期返回到正常状态 (50% 到 200% 之间). 如果在此期间没有发生返回正常状态的情况，CNC 将发送相应的错误信息 .

有效值
整数 0 . . . 65535 ms.

缺省值 : 0 (不检查)

AXISCHG (P13) 表示计数方向。如果正确，保留不变，如果不正确，将它从 YES 改变到 NO，或者从 NO 改变到 YES。如果该参数被改变，轴机床参数 LOOPCHG (P26) 也必须改变 . .

有效值
NO / YES.

缺省值 : NO



BACKLASH (P14) 表示间隙量。采用线性编码器时输入 0.

有效值
±99999.9999 度或毫米之间 . ±3937.00787 i 英寸之间 .

缺省值 : 0

LSCRWCOM (P15) 表示 CNC 是否施加丝杠误差补偿 .

值	意义
OFF	不施加。
ON	施加丝杠误差补偿

缺省值 : OFF

NPOINTS (P16) 表示表格中能提供的误差补偿点的数目。如果轴机床参数 褛SCRWCOM？(P15) 为 ON，将施加该表格中的数值 .

有效值
整数 0 . . . 255.

缺省值 : 30

DWELL (P17) 表示从 ENABLE 信号被激活到发送出模拟信号的停留时间 .

有效值
整数 0 . . . 65535 ms.

缺省值 : 0 (不停留)

ACCTIME (P18) 表示轴到达轴机床参数GOFFED (P38) 定义的最大进给率所需要的时间 (加速阶段)，该数值也表示减速时间 .

有效值
整数 0 . . . 65535 ms.

缺省值 : 0 (不提供)

INPOSW (P19) 表示 CNC 认为达到 (IN POSITION) 区域 (死区) 的宽度 .

有效值
0 . . . 99999.9999 度或毫米 . 0 . . . 3937.00787 英寸 .

缺省值 : 0.01 mm.

INPOTIME (P20) 表示为了认为该轴到达了位置必须在所到达的位置 IN POSITION 保持的时间周期 .

只适用在插补或定位 (死轴) 时， 为了防止轴停止前 CNC 已经认为达到位置，使轴超出该区域 .

有效值
整数 0 . . . 65535 毫秒 .

缺省值 : 0

MAXFLWE1 (P21) 指定该轴运动时允许的最大跟随误差 .

有效值
0 . . . 99999.9999 度或毫米 . 0 . . . 3937.00787 英寸 .

缺省值 : 30 mm.



MAXFLWE2 (P22) 指定该轴静止时允许的最大跟随误差 .

有效值
0 . . . 99999.9999 度或毫米 . 0 . . . 3937.00787 英寸 .

缺省值 : 0.1 mm.

PROGAIN (P23) 指定比例增益的数值。它表示对应于 1 mm 跟随误差的 模拟电压值，单位为 mV.

模拟电压 (mV)

= 跟随误差 (mm) x 比例增益

有效值
整数 0 . . . 65535 mV/mm.

缺省值 : 1000 mV/mm.

例如 :

设置轴参数 G00FEED (P38) = 20000 mm/min，对于 1mm (0.040") 的期望跟随误差的进给率为 F=1000mm/min.

对 20,000 mm/min 进给率的模拟电压为 9.5V。

对应 F = 1000 mm/min 的模拟电压为

模拟电压 = (9.5/20000) x 1000 = 475mV

因此 “PROGAIN” = 475

DERGAIN (P24) 指定微分增益的数值。它的数值表示在 10 毫秒内 1 毫米的跟随误差变化对应的模拟电压的是数值 .

该模拟电压将加到所计算出的比例增益上 .

模拟电压

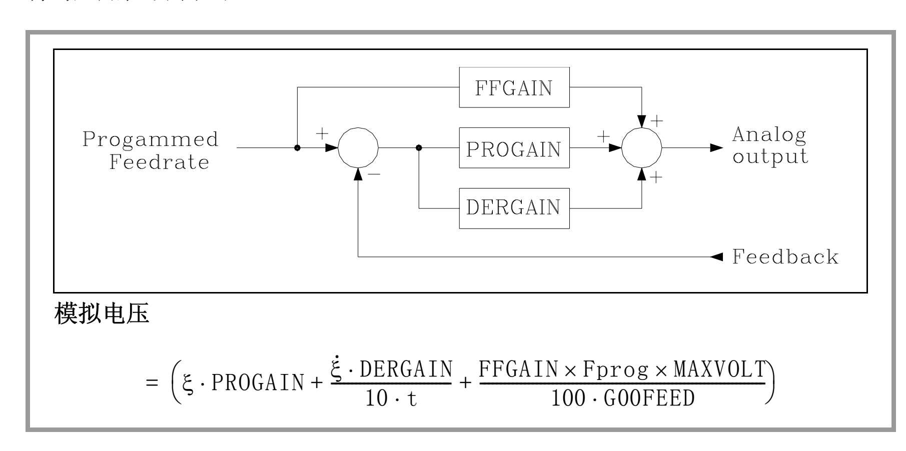
$$= \left(\xi \cdot \mathrm{PROGAIN} + \frac{\xi \cdot \mathrm{DERGAIN}}{10 \cdot t}\right)$$

如果使用该增益，建议同时使用该轴的加 / 减速轴机床参数 ACCTIME2 (P18).

有效值
整数 0 . . . 65535.

缺省值 : 0 (不施加微分增益)

FFGAIN (P25) 指定对编程进给率模拟电压的 % 。 其余的取决于跟随误差。比例增益和微分增益将均施加在该跟随误差上 .



模拟电压

$$= \left(\xi \cdot \mathrm{PROGAIN} + \frac{\dot{\xi} \cdot \mathrm{DERGAIN}}{10 \cdot t} + \frac{\mathrm{FFGAIN} \times \mathrm{Fprog} \times \mathrm{MAXVOLT}}{100 \cdot \mathrm{G00FEED}}\right)$$





前馈增益改善位置控制环使跟随误差最小。当该轴的机床参数 襒 CCTIME ? 被激活时 (使用加 / 减速) 使用 .

有效值
0 . . . 100.99 rpm (2 位小数).

缺省值 : 0 (不施加前馈增益)

通常，根据机床的类型和它们的特性赋予该参数 40% 到 80% 之间的数值 .



CNC 在 V11.01 或以后的版本，参数 FFGAIN 或 FFGAIN2 可以有两位小数，如把该参数传到以前的版本时，将取消小数 .

LOOPCHG (P26)

表示模拟输出的符号。如果正确，保留不变，如果不正确，将它从 YES 改变到 NO，或者从 NO 改变到 YES..

有效值
NO / YES.

缺省值 : NO

MINANOUT (P27)

指定该轴的最小模拟输出 .

有效值
它以 D/A 转换器单位给出，允许 0 到 32767 之间的整数， 32767 对应于 10V 的模拟电压 .

Default value: 0

MINANOUT	最小模拟输出
1	0.3 mV.
- - -	- - -
3277	1 V.
- - -	- - -
32767	10 V.

SERVOFF (P28)

指定驱动的模拟电压偏置值 .

有效值
它以 D/A 转换器单位给出，允许 0 到 32767 之间的整数， 32767 对应于 10V 的模拟电压 .

缺省值 : 0 (不施加)

SERVOFF	模拟电压
-32767	-10 V.
- - -	- - -
-3277	-1 V.
- - -	- - -
1	0.3 mV.
- - -	- - -
3277	1 V.
- - -	- - -
32767	10 V.





BAKANOUT (P29) 当改变运动方向时，附加的补偿间隙的模拟脉冲 .

有效值
它以 D/A 转换器单位给出，允许 0 到 32767 之间的整数， 32767 对应于 10V 的模拟电压 .

缺省值 : 0 (不施加)

BAKANOUT	附加模拟电压
1	0.3 mV.
- - -	- - -
3277	1 V.
- - -	- - -
32767	10 V.

每次轴改变方向时， CNC 将施加该机床参数选择的运动脉冲对应的模拟电压 . 这个附加模拟电压施加的时间周期由轴机床参数 BAKTIME (P30) 指定 .

BAKTIME (P30) 指定补偿反向间隙施加的附加脉冲的持续时间 .

有效值
整数 0 . . . 65535 毫秒 .

缺省值 : 0

DECINPUT (P31) 表示该轴是否有用于机床参考点搜索的原点开关 .

值	意义
NO	没有原点开关 .
YES	有原点开关 .

缺省值 : YES

REFPULSE (P32) 表示用于原点搜索的标志脉冲的沿的类型 .

值	意义
+ 号	上升沿 (从 0V 改变到 5V).
- 号	下降沿 (从 5V 改变到 0V).

缺省值 : + 号

REFDIREC (P33) 表示在该轴进行原点搜索的方向 .

值	意义
+ 号	正方向
- 号	负方向

缺省值 : + 号

REFEED1 (P34) 表示在进行原点搜索时，碰到原点开关前的进给率 .

0.0001.... 99999.9999 度 / 分 或 毫米 / 分 .
0.00001.... 3937.00787 英寸 / 分 .

缺省值 : 1000 毫米 / 分 .

REFEED2 (P35) 表示机床参考点 (标志脉冲的物理位置) 相对于机床参考零点的位置值 .

0.0001.... 99999.9999 度 / 分 或 毫米 / 分 .
0.00001.... 3937.00787 英寸 / 分 .

缺省值 : 100 毫米 / 分



REFVALUE (P36) 表示机床参考点 (标志脉冲的物理位置) 相对于机床参考零点的位置值 .

±99999.9999 度或毫米之间
±3937.00787 英寸之间 .

缺省值 : 0

机床参考点与坐标系统一样均由机床制造商设定，机床在该轴的定义用该点替代将机床移动到机床的参考零点 .

当机床采用半绝对式光栅尺 (带有编码的标志脉冲) 时，机床可以在它行程范围内的任何一点设置参考点 . 因此，只有在使用丝杠误差补偿时必须使用该参数。赋予该点的丝杠误差量为 "0.

SERCOS 连接，使用绝对反馈时，使用驱动参数 SERCOS PP177 代替参数 REFVALUE.

MAXVOLT (P37) 表示对应于由轴机床参数 G00FEED (P38) 指定的该轴最大进给率的最大模拟电压 .

有效值
整数 0 mV . . . 9999 毫伏 .

缺省值 : 9500 (9.5 V)

G00FEED (P38) 表示该轴的最大进给率 G00 (快速移动).

0.0001.... 199999.9999 度 / 分 或毫米 / 分 .
0.00001.... 7874.01574 英寸 / 分 .

缺省值 : 10000 毫米 / 分 .

UNIDIR (P39) 表示 G00 移动时，单向趋近的方向 .

值	意义
+ 号	正方向
- 号	负方向

缺省值 : + 号

OVERRUN (P40) 表示在接近点和编程点之间要保持的距离。如果是车床模块，该距离必须用半径方向表示 .

有效值
0.0001.... 99999.9999 度 / 分钟或毫米 / 分钟 . 0.00001.... 3937.00787 英寸 / 分钟 .

缺省值 : 0 (没有单向接近)

UNIFEED (P41) 表示从接近点到编程点之间采用的进给率

有效值
0.0001.... 99999.9999 度 / 分钟或毫米 / 分钟 . 0.00001.... 3937.00787 英寸 / 分钟 .

Default value: 0



MAXFEED (P42) 表示最大可编程进给率 (F0).

有效值
0.0001.... 199999.9999 度 / 分钟或毫米 / 分钟 . 0.00001.... 7874.01574 英寸 / 分钟 .

缺省值 : 5000 毫米 / 分 .

JOGFEED (P43) 表示在没有激活进给率的情况下，在 JOG 模式采用的进给率 F.

有效值
0.0001.... 199999.9999 度 / 分钟或毫米 / 分钟 . 0.00001.... 7874.01574 英寸 / 分钟 .

缺省值 : 1000 毫米 / 分 .

PRBFEED (P44) 表示在 "JOG" 模式校准刀具时的探测进给率 .

有效值
0.0001.... 99999.9999 度 / 分钟或毫米 / 分钟 . 0.00001.... 3937.00787 英寸 / 分钟 .

缺省值 : 100 毫米 / 分 .

MAXCOUPE (P45) 表示电子偶合 （用程序、PLC 或固定同步轴）轴之间允许的最大跟随误差差值 .

该值只赋予从动轴 .

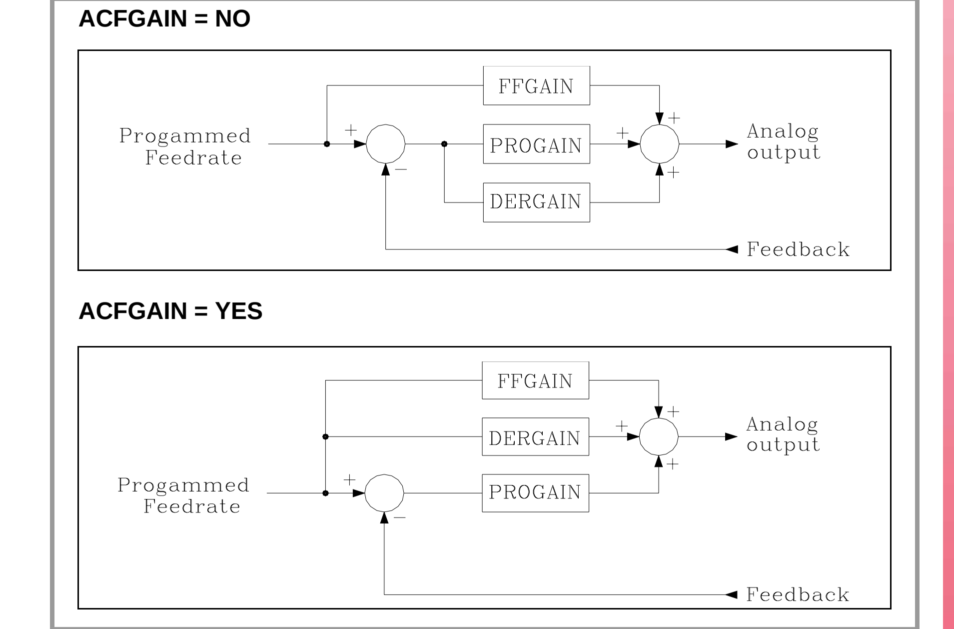
有效值
0.0001.... 99999.9999 度或毫米 . 0.00001.... 3937.00787 英寸 .

缺省值 : 1 mm.

ACFGAIN (P46) 表示赋予轴机床参数 DERGAIN (P24) 是否施加在程序编写的进给率的变化上 .

值	意义
NO	它施加在跟随误差 (微分增益) 的变化上 .
YES	它施加在由加 / 减速引起的编程进给率的变化上 (AC-forward).

缺省值 : YES



4. 机床参数 轴参数



CNC 8035

(M 软件版本 : V11.1x)
(T 软件版本 : V12.1x)

REFSHIFT (P47)

该参数在机床全部调试完毕，需要重新安装反馈系统，并且新的机床参考点（原点）和以前的机床参考点在物理位置上不重合时使用 .

它表示 2 个参考点之间的差值 (以前的参考点和当前的参考点).

有效值
±99999.9999 度或毫米 . ±3937.00787 英寸

缺省值 : 0

如果该参数被设置为非 ？ 的数值，在进行零点搜索时，轴在发现新的标志脉冲后将移动这个附加距离 ("REFSHIFT (P47)" 的数值)。这样一来，机床参考点（原点）将仍然是一样的 .

这个移动以轴机床参数 REFEED2 (P35) 指定的进给率完成 .

STOPTIME (P48)
STOPMOVE (P49)

这些参数被用来使轴机床参数 "STOPAOUT (P50)" 和功能 G52 (移动到硬停止) 发生联系 .

STOPTIME (P48)

当轴已开始停止移动并经过一定的时间周期后，CNC 认为已经到达硬停止。该时间周期以千分之一秒为单位，由参数 STOPTIME (P48) 给出 .

有效值
整数 0 . . . 65535 毫秒 .

缺省值 : 0

STOPMOVE (P49)

当在由参数 STOPTIME (P48) 设置的时间周期内，轴的移动不超过由参数 STOPMOVE (P49) 设置的数值是，CNC 就认为轴已经停止 .

有效值
0.0001 . . . 99999.9999 毫米 . 0.00001 . . . 3937.00787 英寸 .

缺省值 : 0

STOPAOUT (P50)

该参数与功能 G52 (移动到硬停止) 一起使用，它表示检测到接触压力时，CNC 提供的剩余模拟电压 .

有效值
它以 D/A 转换器单位给出，允许 0 到 32767 之间的整数， 32767 对应于 10V 的模拟电压 .

缺省值 : 0

STOPAOUT	最小模拟电压
1	0.3 mV.
- - -	- - -
3277	1 V.
- - -	- - -
32767	10 V.



该参数是专门为液压装置设计的 .

当使用伺服电机时，首先使用 "M" 功能减小驱动的最大扭矩，以防止电机过热 .

INPOSW2 (P51)

当功能 G50 (控制圆角) 被激活时，使用该参数 .



它在程序坐标前定义 CNC 认为已经到达位置的区域，以便执行下一段程序 .

有效值
0.0001.... 99999.9999 度或毫米 . 0.00001.... 3937.00787 英寸 .

缺省值 : 0.01 mm.

应将赋予 襂 NPOSW 参数 10 倍的数值赋予它 .

IOTYPE (P52) 轴参数 IOTYPE 有两位 :

个位 :

表示反馈装置提供的 Io 信号 (标志脉冲) 的类型

值	意义
x0	标准 I0.
x1	A 型距离编码 Io
x2	B 型距离码编参考脉冲 Io (只适用于线性编码器 COVS).
x3	标准 I0(反向回零)

当使用带距离编码参考脉冲 (I0) 的线性编码器时，设置轴机床参数 IOCODI1 (P68) 和 IOCODI2 (P68).

十位 :

该位表示当检测到轴的参考脉冲时 (I0)，是否平滑停止 .

值	意义
0x	检测到 I0 正常停止 .
1x	检测到 I0 平滑停止 .

设定平滑停止时，参数 ″DERGAIN″ 和 ″FFGAIN″ 应该设定为 0 .

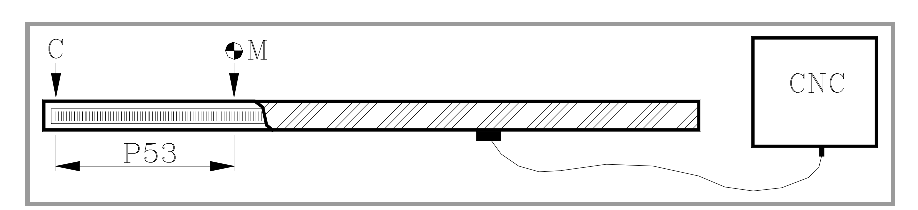
ABSOFF (P53) 当轴机床参数 IOTYPE (P52) 设置为非 “0” 数值时，CNC 考虑该参数 .

线性编码器具有距离编码的参考标志脉冲表示相对于线性编码器 “零点” 的机床位置 .

有效值
± 99999.9999 毫米之间 . ±3937.00787 英寸之间 .

缺省值 : 0

为了使 CNC 显示轴相对于机床参考零点 (原点) 的位置，给该参数必须赋予机床参考零点 (点 ″M″) 相对于线性编码器 ″ 零点 ″ (点 ″C″) 的位置坐标 .



MINMOVE (P54) 该参数与轴逻辑输入 ″ANT1″ 到 ″ANT6″ 一起使用。

如果轴移动的距离小于轴机床参数 MINMOVE (P54) 指定的数值，相应的轴逻辑输出 ″ANT1 到 ″ANT6″ 变为高电平 .

有效值
±99999.9999 度或毫米之间 . ±3937.00787 英寸之间 .

缺省值 : 0





ROLLOVER (P55)

当轴被设置为旋转轴 "AXISTYPE (P0) = 2 或 3" 时，CNC 考虑该机床参数。它表示旋转轴是否采用循环翻转显示方式 .

值	意义
NO	不是 .
YES	是 .

缺省值 : YES

DRIBUSID (P56)

指定与该轴相关的 Can 数字驱动的地址 . 这个值与驱动旋转开关 (设备选择地址) 的值一致 .

值	意义
0	模拟轴 .
1 - 8	数字驱动地址 .

缺省值 : 0

推荐 (不是必须的) 各轴和主轴的地址从 "1" 开始按顺序排列，也就是，如果有 3 根 Can 轴和一根 Can 主轴，该参数的数值应为 1, 2, 3, 4.

EXTMULT (P57)

当使用距离编码反馈系统时使用该参数 . 它指定机械节距或电子节距的玻璃刻度或钢带刻度与 CNC 提供的反馈信号周期之间的关系 .

有效值

EXTMULT (P57) = 玻璃刻度节距 (机械节距) pitch) / 反馈信号周期 (电子节距)

缺省值 : 0

例如 :

FAGOR "FOT" 线性光栅尺的玻璃刻度节距为 100 µm，它的输出信号的电子节距为 20µm.

EXTMULT = 100 / 20 = 5

分配给 FAGOR 带距离编码 IO 的编码器的值 .

线性编码器					I0CODI1 (P68)	I0CODI2 (P69)	EXTMULT (P57)
SOP SVOP	GOP	MOT MOC MOP	COT COC COP	FOP	1000	1001	1
SOX SVOX	GOX	MOX	COX	FOT	1000	1001	5
		MOY	COY		1000	1001	10
				LOP	2000	2001	1
				LOX	2000	2001	10
				FOX	1000	1001	25

旋转编码器			I0CODI1 (P68)	I0CODI2 (P69)	EXTMULT (P57)
HO	SO	90000 脉冲	1000	1001	5
HO	SO	180000 脉冲	1000	1001	10
HOP	SOP	18000 脉冲	1000	1001	1

SMOTIME (P58)

有时轴对特定的运动不能像期望的那样作出反应。如当使用手轮、仿形扫描零件或当 CNC 进行内部坐标变换 s (C 轴 , RTCP 等 .) 时 .



在这些情况下，轴的反应可以通过使用对速度变化的过滤进行平滑处理 .

该过滤器通过参数 SMOTIME 定义，该参数表示用毫秒给出的过滤时间，依次由通用机床参数 LOOPTIME (P72) 设置 .

有效值
0 到 64 倍于通用机床参数 LOOPTIME(P72) 给出的数值 . 如果 LOOPTIME=0 (4ms) ，赋予 SMOTIME 的最大值为：64 x 4 = 256 ms.

缺省值 : 0

为了获得比较好的响应，所有插补轴的 SMOTIME 参数应设置为相同的数值 .

ACCTIME2 (P59)
PROGAIN2 (P60)
DERGAIN2 (P61)
FFGAIN2 (P62)

这些参数用来定义增益和加速度的第二范围。必须像定义第一范围一样设置这些参数 .

第一范围		第二范围	
ACCTIME	(P18)	ACCTIME2	(P59)
PROGAIN	(P23)	PROGAIN2	(P60)
DERGAIN	(P24)	DERGAIN2	(P61)
FFGAIN	(P25)	FFGAIN2	(P62)

为了选择增益和加速度的第二范围，必须合理的设置通用机床参数 ACTGAIN2 (P108)，或必须激活通用 CNC 输入 ACTGAIN2 (M5013).





DRIBUSLE (P63)　　使用 Can 数字伺服，轴机床参数 DRIBUSID (P56) 非 "0" 时，CNC 考虑该参数 .

即使当 CNC 和驱动之间的数据交换是通过 数字总线 Can 完成的，必须定义反馈是否也通过总线处理还是通过相应的轴或主轴连接器 .

值	意义
0	通过连接器处理反馈
1	通过数字总线 CAN 处理反馈 . 第一反馈 (电机反馈).

DRIBUSLE = 0	CNC 控制位置环 . 通过连接器处理轴反馈 . 通过 CAN 为驱动发送命令 .
DRIBUSLE = 1	CNC 控制位置环 通过数字总线 CAN 处理反馈 . 第一反馈 (电机反馈). 通过 CAN 为驱动发送命令

POSINREF (P64)　　目前没有使用 .

SWITCHAX (P65)　　当利用单个伺服驱动控制 2 根轴时，第二根轴的机床参数 SWITCHAX 指定哪一根轴是它关联的主轴 .

值	意义	值	意义
0	无 .	6	W 轴 .
1	X 轴 .	7	A 轴
2	Y 轴 .	8	B 轴 .
3	Z 轴	9	C 轴
4	U 轴 .	10	主轴 .
5	V 轴		

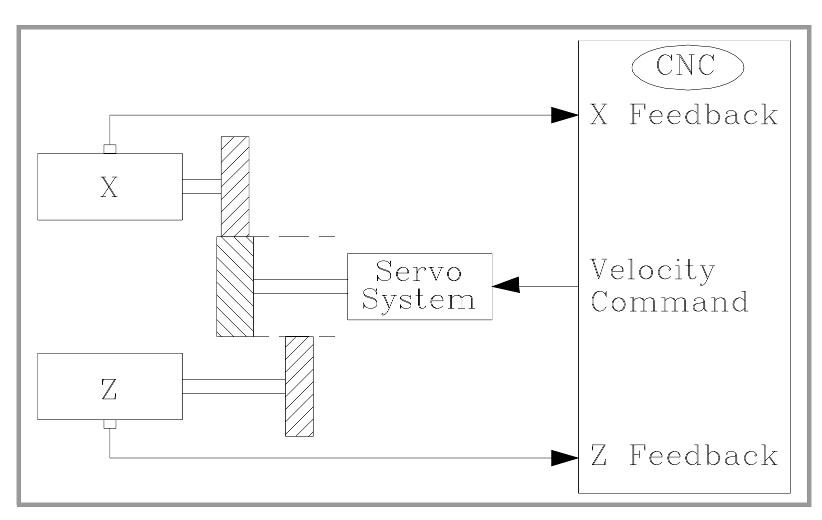
Default value: 0

例如 :

在某个机床上， X 和 Z 轴不能同时运动， X 轴是主要轴， Z 轴是第二轴 (与 X 轴关联).

SWITCHAX for X = 0.

SWITCHAX for Z = 1.



4.

机床参数
轴参数



CNC 8035

(M 软件版本 : V11.1x)
(T 软件版本 : V12.1x)

SWINBACK (P66)

当利用单个伺服驱动控制 2 根轴时，第二根轴的机床参数 SWINBACK 指定它是否有自己的反馈装置或使用与自己关联的主要轴的反馈装置 .

值	意义
0	使用主要轴的反馈装置 .
1	有自己的反馈装置 .

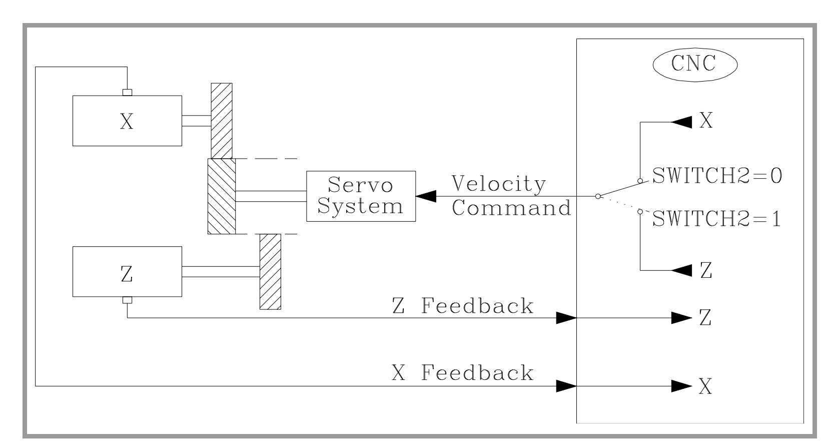
缺省值 : 0

下面的例子是单个伺服系统控制两个轴的几种可能的情况 . 对所有这些情况，模拟电压的切换必须使用 SWTCH2 表示从 PLC 进行 .

A. 每个轴有自己的反馈装置 .

X 轴 (主要轴)　　X 轴参数 SWINBACK = 0.

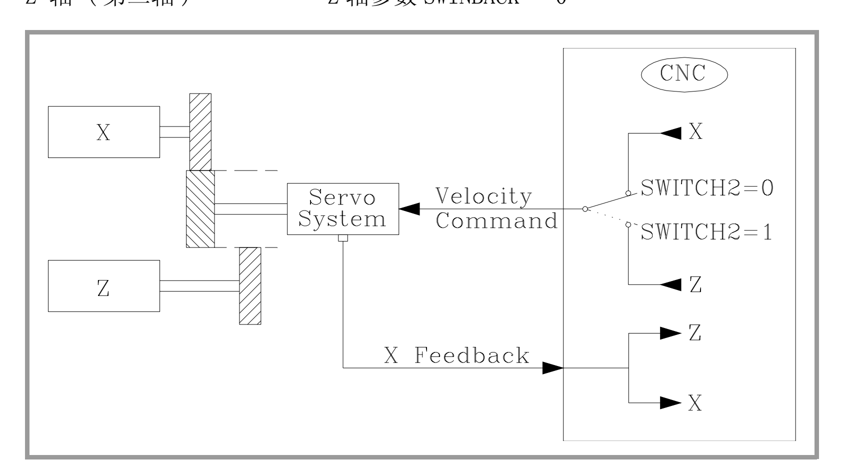
Z 轴 (第二轴)　　Z 轴参数 SWINBACK = 1.



B. 2 根轴共用同一反馈装置。它必须连接到主要轴的连接器上 .

X 轴 (主要轴)　　X 轴参数 SWINBACK = 0.

Z 轴 (第二轴)　　Z 轴参数 SWINBACK = 0



JERKLIM (P67)

定义加速度的导数。它可以限制加速度的变化，可以使小进给率增加或减小时，且 FFGAIN 的数值接近 100% 时，机床的运动平滑 .

当使用电子手轮移动机床，预览，切螺纹循环和刚性攻丝时，CNC 忽略该参数 .

JERKLIM 的数值越小，机床的响应越平稳，但这将增加加 / 减速的时间 .

当增加 JERKLIM 的数值时，减小加 / 减速的时间，但机床的响应变差 .

有效值
0 . . . 99999.9999 m/s^3.

缺省值 : 0

推荐的数值 :

毫米　　JERKLIM = 82*G00FEED / ACCTIME**2

英寸　　JERKLIM = 2082*G00FEED / ACCTIME**2

调整第二组增益时，使用参数 ACCTIME2.





如果机床震动受上面提到的数值的影响， JERKLIM 的值应该降低到该数值的一半 .

IOCODI1 (P68)
IOCODI2 (P69)

当轴机床参数 IOTYPE (P52) 被设置为非 "0" 数值时，CNC 考虑该参数 . 参数 IOCODD1 (P68) 表示 2 个距离编码的固定参考标志之间的间隙 ，参数 IOCODD，2 (P69) 表示 2 个距离编码的可变参考标志之间的间隙 .

用波的数目定义 .

有效值
0 . . . 65535 波 .

缺省值 : For I0CODD1 (P68) = 1000.
缺省值 : For I0CODD2 (P69) = 1001.

Fagor 线性编码器的示例	
固定 I_0 之间的间隙	20 000 µm
可变 I_0 之间的间隙	20 020µm
信号周期	20 µm
固定 I_0 的波形数	20000/(20 x EXTMULT) = 1000
可变 I_0 的波形数	20020/(20 x EXTMULT) = 1001

Fagor 带距离编码 IO 的编码器的赋值 .

线性编码器						I0CODI1 (P68)	I0CODI2 (P69)	EXTMULT (P57)
SOP SVOP	GOP	MOT MOC MOP	COT COC COP		FOP	1000	1001	1
SOX SVOX	GOX	MOX	COX		FOT	1000	1001	5
		MOY	COY			1000	1001	10
				LOP		2000	2001	1
				LOX		2000	2001	10
					FOX	1000	1001	25

旋转编码器			I0CODI1 (P68)	I0CODI2 (P69)	EXTMULT (P57)
HO	SO	90000 脉冲	1000	1001	5
HO	SO	180000 脉冲	1000	1001	10
HOP	SOP	18000 脉冲	1000	1001	1

ORDER (P70)

滤波器的顺序 . 消除下降坡度；数值越大下降明显 .

有效值
0 . . . 4.

缺省值 : 0 (没有施加滤波器).

施加滤波器时，必须设定该参数为 3. 在赋另外的值之前，请与 FAGOR 公司技术服务部门联系 .



如果滤波器设定错误，将不会施加滤波 .
当使用电子手轮移动轴或仿形时，不施加滤波器 .
在机床带硬停止运动时，不推荐使用滤波器 .



TYPE (P71)

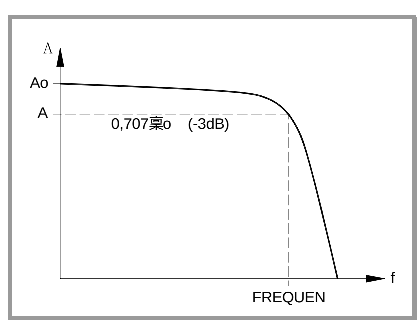
滤波器类型．使用两种类型的滤波器，″低通滤波器″ 或 ″阶式滤波器″．为了获得较好的机床特性，所有插补的轴和主轴应该定义成同一示波器类型和相同的滤波频率

值	意义
0	" 低通 " 滤波器 .
1	" 阶式 " 滤波器 .

缺省值 : 0

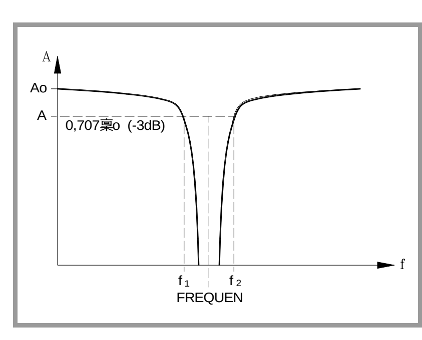
当定义阶式滤波器时， 必须设定参数 NORBWIDTH 和 SHARE.

″低通″ 滤波器 .



″低通″ 滤波器限制波形，使运动平滑，但是它有轻微的使拐角变圆的缺点 .

″阶式″滤波器 .



当机床需要消除共振频率时，必须使用 " 阶式 " 滤波器 (陷波滤波器).

FREQUEN (P72)

该参数的意义由使用什么类型的滤波器决定 .

对于 ″低通″ 滤波器， 该参数表示拐点频率或振幅下降了 3 dB 或共振达到最大值的 70% 频率 .

$$-3dB = 20 \log (A/Ao) \implies A = 0.707\ Ao$$

对于 ″阶式″ 滤波器，该参数表示中心频率或共振达到最大值的频率 .

有效值
0 . . . 500.0 Hz.

缺省值 : 30



机床参数
轴参数



CNC 8035

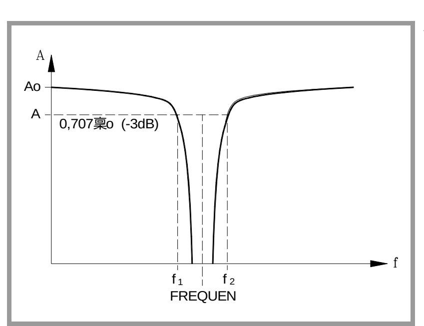
(M 软件版本 : V11.1x)
(T 软件版本 : V12.1x)

NORBWID (P73) 标准带宽 .

使用 " 阶式 " 滤波器时，CNC 考虑该参数 .

有效值
0 . . . 100.0

缺省值 : 1



它由下面公式计算 .

点 f1 and f2 的值对应拐点频率或振幅下降了 3 dB 或共振达到最大值的 70% 频率 .

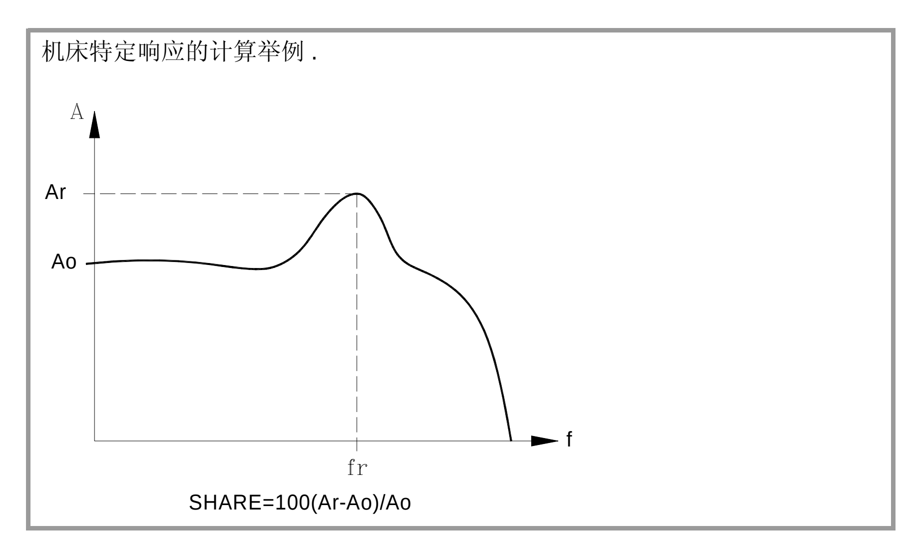
$$NORBWID = \frac{FREQUEN}{(f_2 - f_1)}$$

SHARE (P74) 通过滤波器的信号的百分率 . 该值一定要与共振过调的百分比相等，因为必须对其进行补偿 .

使用 " 阶式 " 滤波器时，CNC 考虑该参数 .

有效值
0 . . . 100

缺省值 : 100



FLIMIT (P75) 轴的最大安全进给率 . 该限位从 PLC 激活，并且适用于所有工作模式，包括 PLC 通道模式

有效值
0 . . . 99999.9999 度 / 分钟 或 毫米 / 分钟 . 0 英寸 / 分钟 . . . 3937.00787 英寸 / 分钟 .

缺省值 : 0

使用标志 FLIMITAC (M5058) 可以激活所有轴的最大进给率限制 . 取消限制后，CNC 采用编程进给率 .

例如开门时，该限位可以通过临时清除轴的进给率 .

TANSLAID (P76) 目前没有使用 .

TANSLANA (P77) 目前没有使用 .

TORQDIST (P78) 目前没有使用 .

PRELOAD (P79) 目前没有使用 .

PRELFITI (P80) 目前没有使用 .

TPROGAIN (P81) 目前没有使用 .

TINTTIME (P82) 目前没有使用 .

TCOMPLIM (P83) 目前没有使用 .

ADIFEED (P84) 附加手轮允许的最大进给率 .

有效值
0 . . . 99999.9999 度 / 分或毫米 / 分 . 0 . . . 3937.00787 英寸 / 分 .

缺省值 : 1000

FRAPIDEN (P85) 该参数表示在执行或模拟模式激活 EXRAPID 标志并且按下快移键时，最大的进给率 .

如果设置为 0, 将采用参数 G00FEED 设定的进给率 . 如果设定了一个比 G00FEED 大的值，进给率将会限制在 G00FEED 值 .

有效值
0 . . . 199999.9999 度 / 分或毫米 / 分 . 0 . . . 7874.01574 英寸 / 分 .

缺省值 : 0

该参数不会影响点动快移速度，点动快移时采用参数 G00FEED 的值 .

PITCHB (P86) 丝杠螺距 .

该参数只在 CAN 伺服系统时使用，如不使用 CAN 伺服系统，丝杠螺距使用参数 PITCH (P7) 定义 .

当使用减速装置时，设置参数 PITCHB 或 NPULSES 必须考虑整个减速装置

i

使用 CAN 伺服时，如果参数 NPULSES 和 PITCHB 都设置为 0,CNC 将采用驱动设定的值 .

HPITCH (P89) 在 Hirth 轴上，以度表示螺距 . 当该参数设定为 0 时，将采用 1 度的螺距 .

有效值
0 . . . 99999.9999 度 . (360/HPITCH 的余数必须是 0)

缺省值 : 1

该参数允许设置为非 1 的值，并且可是设置为小数值 . 当设置 HPITCH 为小数时，CNC 屏幕会以小数显示坐标 .

停止或连续点动移动将以 HPITCH 的设定显示轴的坐标 . 增量点动移动和以 1 度的螺距移动相似 .

¥ 使用增量拨码开关 1, 10, 100 or 1000 时，机床将会移动 1 步 .

¥ 使用增量拨码开关 10000 时，机床将会多次接近 10 度的移动 (小于 10 度) . 如果螺距值大于 10 度，机床将会移动 1 步 .

即使 Hirth 轴移动的位置与螺距不相符，任何轴可以自动或手动的移动到有效的位置 . 如果移动的位置与螺距不相符，将会产生一个错误信息 . 在任何情况下，都可以自动或手动的移动任何轴 .

AXISDEF (P90) 允许定制轴的移动 .

该参数从右到左工 16 位 .









bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

每位都有对应的功能或工作模式． 缺省值，所有的位都是 0 （选项有效）． 为相应的位赋值 1，激活相应的功能．

位	意义
0 - 14	没有使用．
15	旋转轴．在 G53 方式以最短路径移动．

所有位的缺省值 : 0

位 15. 旋转轴．在 G53 方式以最短路径移动 ．

该位表示没有限位的定位旋转轴在 G53 模式下，是如何移动的．

AXISTYPE = 3 or 4　　ROLLOVER = YES　　LIMIT+ = 0　　LIMIT- =0

当设置该参数为 1 时，G53 模式时将按照最短路径移动． 当使用几个预置时，该轴可能要旋转几圈 ．



4.4 主轴参数

SPDLTYPE (P0)

指定所使用主轴的输出类型 .

值	意义
0	±10 V 模拟输出 .
1	2 路 BCD 码 S 输出 .
2	8 路 BCD 码 S 输出 .

缺省值 : 0

DFORMAT (P1)

指定主轴的显示格式，不用于第二主轴 .

值	意义
0	用 4 位数字 .
1	用 5 位数字 .
2	用 4.3 格式
3	用 5.3 格式
4	不显示 .

缺省值 : 0

MAXGEAR1 (P2)
MAXGEAR2 (P3)
MAXGEAR3 (P4)
MAXGEAR4 (P5)

表示赋予每个速度范围的最大主轴速度. 采用自动换挡时，这些参数用来激活换挡.

MAXGEAR1 1 挡 (M41).

MAXGEAR2 2 挡 (M42).

MAXGEAR3 3 挡 (M43).

MAXGEAR4 4 挡 (M44).

有效值
整数 0 . . . 65535 转 / 分 .

缺省值 : MAXGEAR1 (P2) = 1000 转 / 分 .
MAXGEAR2 (P3) = 2000 转 / 分 .
MAXGEAR3 (P4) = 3000 转 / 分 .
MAXGEAR4 (P5) = 4000 转 / 分 ..

当没有采用所有 4 个速度范围时，采用速度最低的那个 . 没有采用的赋予使用的最高速度 .

AUTOGEAR (P6)

指定速度范围的改变是自动进行还是由 CNC 激活 M 功能 M41, M42, M43 和 M44.

值	意义
NO	不是自动的 .
YES	是自动的 .

缺省值 : NO

POLARM3 (P7)
POLARM4 (P8)

指定主轴 M03 和 M04 模拟信号的符号 .

值	意义
+ 号	正模拟电压 .
- 号	负模拟电压 .

缺省值 : POLARM3 (P7) = + 号
POLARM4 (P8) = - 号 .

如果给 2 个参数赋予了相同的数值， CNC 将输出指定的单极 信号 (0V 到 10V).



SREVM05 (P9)

该参数用于铣床模块的 CNC. 不用于第二主轴 .

表示在攻丝固定循环 (G84) 中，当改变转动方向时，是否要停止主轴 (M05).

值	意义
NO	不需要停止主轴 .
YES	要停止主轴 .

缺省值 : YES

MINSOVR (P10)
MAXSOVR (P11)

表示施加在编程的主轴速度上的最大和最小倍率 % . 不用于第二主轴 .

有效值
整数 0 . . . 255.

缺省值 : For MINSOVR (P10) = 50.
For MAXSOVR (P11) = 150.

最终的合成速度将受主轴机床参数 MAXVOLT1 (P37), MAXVOLT2 (P38), MAXVOLT3 (P39) 或 MAXVOLT4 (P40) 所选择主轴速度范围的限制 .

SOVRSTEP (P12)

表示在每次按动操作面板上的倍率按钮时，主轴速度增加的步长。不用于第二主轴 .

有效值
整数 0 . . . 255.

Default value: 5

NPULSES (P13)

表示每转由主轴编码器提供的脉冲数。 0 意味着没有主轴编码器 。

驱动的速度指令是模拟量时必须设置该参数 ; 可以通 SERCOS (DRIBUSLE = 0) 或通过 CAN (DRIBUSLE = 0 或 1) 传递速度指令 .

当主轴没有编码器时 (NPULSES=0)，CNC 显示理论 rpm (受 % 的影响).

有效值
整数 0 . . . 65535.

缺省值 : 1000



使用CAN伺服系统时，如果所有档的参数NPULSES 和INPREV 和OUTPREV 设置为 0, CNC 将采用驱动的相应参数 .

DIFFBACK (P14)

表示主轴编码器是否采用微分信号 (双端).

值	意义
NO	不采用微分信号 .
YES	采用微分信号 .

缺省值 : YES

FBACKAL (P15)

表示反馈报警 OFF 还是 ON.

值	意义
OFF	取消报警 .
ON	打开报警 .

缺省值 : ON



AXISCHG (P16)

表示计数方向。如果正确，保留不变，如果不正确，将它从 YES 改变到 NO，或者从 NO 改变到 YES。如果该参数被改变，轴机床参数 LOOPCHG (P26) 也必须改变，以便主轴不失控 .

有效值
NO / YES.

缺省值 : NO

DWELL (P17)

表示从 ENABLE 信号被激活到发送出模拟信号的停留时间 .

有效值
整数 0 . . . 65535 毫秒 .

缺省值 : 0 (没有停留).

ACCTIME (P18)

该参数在主轴工作在闭环时使用，它表示达到由主轴机床参数 MAXVOLT1 (P37) 到 MAXVOLT4 (P40) 设置的每个范围的最大速度需要的加速度时间。 该数值也表示减速度的时间 .

有效值
整数 0 . . . 65535 毫秒 .

缺省值 : 0 (没有控制).

INPOSW (P19)

表示工作在闭环方式 (M19) 时，CNC 认为主轴到达位置 (IN POSITION) 的区域宽度 .

有效值
0 . . . 99999.9999 度 .

缺省值 : 0.01 度 .

INPOTIME (P20)

表示为了认为主轴到达了位置必须在所到达的位置 襂 N POSITION ? 保持的时间周期 .

这是为了防止主轴只是经过该区域，而被 CNC 认为已经到达位置而去执行下一个程序 .

有效值
整数 0 . . . 65535 毫秒 .

缺省值 : 0

MAXFLWE1 (P21)

表示主轴工作在闭环 (M19) 时，主轴运动时允许的最大跟随误差 .

Possible values
Between 0 and 99999.9999 degrees.

缺省值 : 30 度 .

MAXFLWE2 (P22)

表示主轴工作在闭环 (M19) 时，主轴静止时允许的最大跟随误差 .

Possible values
Between 0 and 99999.9999 degrees.

缺省值 : 0.1 度 .



PROGAIN (P23)

主轴工作在闭环方式 (M19) 时 ， CNC 考虑该参数 .

它被用来设置比例增益的数值 . 它的数值表示对应于 1 度的跟随误差的模拟电压值 .

模拟电压 (mV)
= 跟随误差 (度) x PROGAIN

有效值
整数 0 . . . 65535 mV/ 度 .

缺省值 : 1000 mV/ 度 .

该数值被用做主轴第一速度范围的数值，CNC 将计算其它速度范围的数值 .

例如 :

主轴机床参数 MAXGEAR1 (P2) = 500 rev/min. 对于 1 度跟随误差的速度 S = 1000 ? min (2.778 rev/rpm).

驱动的模拟电压 9.5V 对应 500 rpm

对应 S = 1000 ? min. (2.778 rpm) 的模拟电压输出

模拟电压 = (9.5/500) x 2,778 = 52,778mV

因此， ROGAIN = 53

DERGAIN (P24)

主轴工作在闭环方式 (M19) 时 ， CNC 考虑该参数 .

指定微分增益的数值。它的数值表示在 10 毫秒内 1 毫米 (0.03937 英寸) 的跟随误差变化对应的模拟电压的是数值 .

该模拟电压将加到所计算出的比例增益上 .

模拟电压

$$= \left(\xi \cdot PROGAIN + \frac{\xi \cdot DERGAIN}{10 \cdot t} \right)$$

如果使用该增益，建议同时使用该轴的加 / 减速轴机床参数 ACCTIME2 (P18).

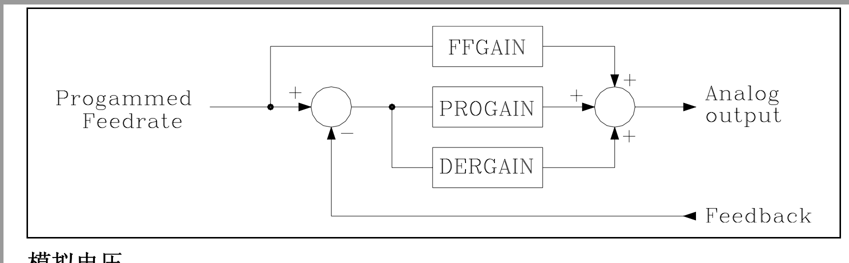
有效值
整数 0 . . . 65535.

缺省值 : 0 (没有施加微分增益)

FFGAIN (P25)

主轴工作在闭环方式 (M19) 时 ， CNC 考虑该参数 .

指定对编程进给率模拟电压的 % . 其余的取决于跟随误差 . 比例增益和微分增益将均施加在该跟随误差上 .



模拟电压

$$= \left(\xi \cdot PROGAIN + \frac{\xi \cdot DERGAIN}{10 \cdot t} + \frac{FFGAIN \times Fprog \times MAXVOLT}{100 \cdot G00FEED} \right)$$

前馈增益改善位置控制环使跟随误差最小。当该轴的机床参数 襋 CCTIME 被激活时 （ 使用加 / 减速 ）使用 .

有效值
整数 0 . . . 100.

缺省值 : 0 (没有施加前馈增益)

通常，根据机床的类型和它们的特性赋予该参数 40% 到 80% 之间的数值 .

LOOPCHG (P26)

表示模拟输出的符号。如果正确，保留不变，如果不正确，将它从 YES 改变到 NO，或者从 NO 改变到 YES.

有效值
NO / YES.

缺省值 : NO

MINANOUT (P27)

指定主轴的最小模拟输出 .

有效值
它以 D/A 转换器单位给出，允许 0 到 32767 之间的整数， 32767 对应于 10V 的模拟电压。缺省值为 0.

Default value: 0

MINANOUT	最小模拟电压
1	0.3 mV.
- - -	- - -
3277	1 V.
- - -	- - -
32767	10 V.

SERVOFF (P28)

指定主轴驱动的模拟电压偏置值 .

有效值
它以 D/A 转换器单位给出，允许 0 到 32767 之间的整数， 32767 对应于 10V 的模拟电压。缺省值为 0.

缺省值 : 0 (没有施加)

SERVOFF	指令
-32767	-10 V.
- - -	- - -
-3277	-1 V.
- - -	- - -
1	0.3 mV.
- - -	- - -
3277	1 V.
- - -	- - -
32767	10 V.





LOSPDLIM (P29)
UPSPDLIM (P30)

表示主轴实际速度的上下限，以便 CNC “通知”PLCI （用 REVOK 信号） 实际速度与编程速度相同 .

有效值
整数 0 . . . 255.

缺省值 : LOSPDLIM (P29) = 50%.
缺省值 : UPSPDLIM (P30) = 150%..

DECINPUT (P31)

表示工作在 M19 方式时，主轴是否有用于同步的回零开关 .

值	意义
NO	没有 .
YES	有 .

缺省值 : YES

REFPULSE (P32)

表示工作在 M19 方式时，主轴同步所使用的标志脉冲 Io 的类型 .

值	意义
+ 号	正脉冲 (5 V).
- 号	负脉冲 (0 V).

缺省值 : + 号

REFDIREC (P33)

表示工作在 M19 方式时，主轴同步的旋转方向 .

值	意义
+ 号	正向 .
- 号	负向 .

缺省值 : + 号

REFEED1 (P34)

表示工作在 M19 方式时，主轴的定位速度和直到发现原点开关的同步速度 .

有效值
0.0001 . . . 99999.9999 度 / 分 .

缺省值 : 9000 度 / 分 .

REFEED2 (P35)

表示主轴碰到原点开关后直到发现标志脉冲的主轴同步速度 .

有效值
0.0001 . . . 99999.9999 度 / 分 .

缺省值 : 360 度 / 分

REFVALUE (P36)

表示赋予主轴参考点 （原点或标志脉冲）的位置值 .

有效值
±99999.9999 度之间 .

缺省值 : 0

MAXVOLT 1 (P37)
MAXVOLT 2 (P38)
MAXVOLT 3 (P39)
MAXVOLT 4 (P40)

表示速度范围 1， 2， 3 和 4 的最大速度对应的模拟电压 .

有效值
整数 0 . . . 9999 mV.

缺省值 : 9500 (9.5 V)

通过 CAN 处理轴时，没有必要设置这个参数 .



GAINUNIT (P41) 当主轴工作在闭环 (M19) 方式时， CNC 考虑该参数).

定义主轴机床参数 PROGAIN (P23) 和 DERGAIN (P24) 的单位 .

值	意义
0	毫伏 / 度 .
1	毫伏 /0.01 度

缺省值 : 0 (毫伏 / 度)

该参数在主轴工作在闭环方式时使用 .

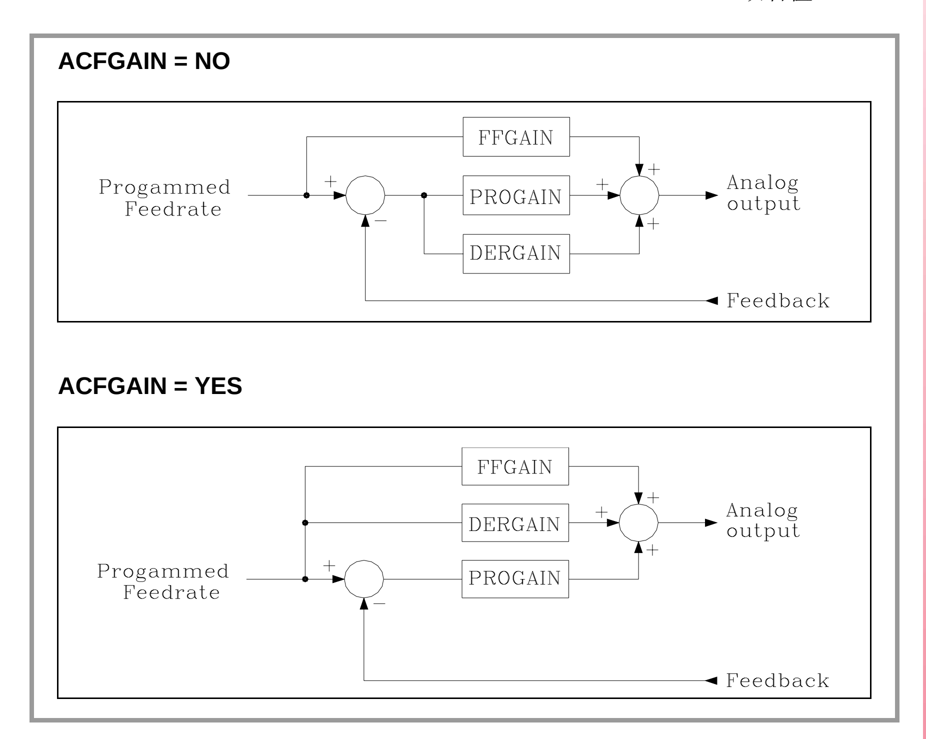
当对应于 1 度跟随误差的模拟电压的数值很小时，赋予该参数数值 1 . 这样主轴机床参数 PROGAIN (P23) 和 DERGAIN (P24) 的调节灵敏度将更大 .

ACFGAIN (P42) 当主轴工作在闭环 (M19) 方式时， CNC 考虑该参数 .

表示赋予轴机床参数 DERGAIN (P24) 是否施加在程序编写的进给率的变化上 .

值	意义
NO	施加在跟随误差的变化上 (微分增益).
YES	施加在编程速度的加减速度的变化上 (AC-前向增益).

缺省值 : YES



M19TYPE (P43) 该参数设置可供使用的主轴定向 (M19) 方式 .

它表示在主轴从开环工作方式转换到闭环工作方式时，主轴必须回原点，还是只要上电时回原点就足够了 .

值	意义
0	每次从开环转换到闭环时主轴必须回原点 .
1	上电时主轴回一次原点就足够了 .

缺省值 : 0





DRIBUSID (P44)

表示与主轴相关的 sercos 或 can 地址 . 这个值与驱动旋转开关 (设备选择地址) 的值一致 .

值	意义
0	模拟主轴 .
1 - 8	数字驱动地址 .

缺省值 : 0

推荐 (不是必须的) 各轴和主轴的地址从 "1" 开始按顺序排列 (CNC 的地址一直是 0), 也就是, 如果有 3 根 CAN 轴和一根 CAN 主轴, 该参数的数值应为 1, 2, 3, 4.

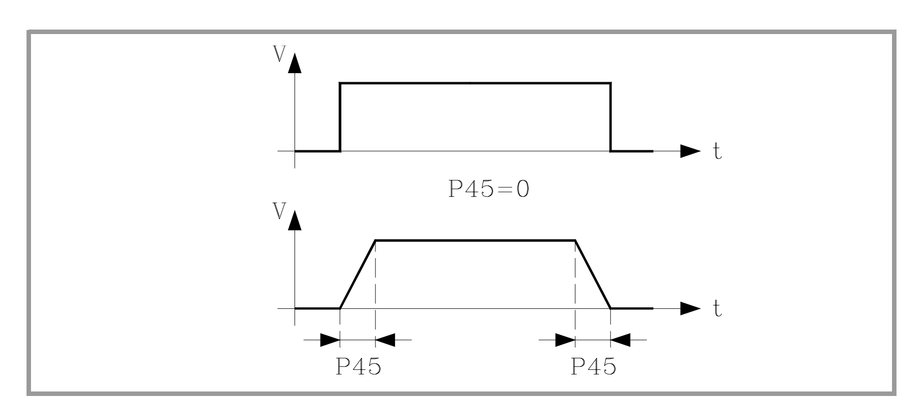
OPLACETI (P45)

当主轴工作在开环 (M3, M4) 方式时, 主轴速度的变化是阶跃还是斜坡方式 .

该参数表示对最大 "S", 以毫秒为单位的斜坡持续加速时间 . 如果 OPLACETI=0, 将采用阶跃上升方式 .

有效值
整数 0 . . . 65535 毫秒 .

缺省值 : 0 (阶跃式).



SMOTIME (P46)

有时主轴对特定的运动不能像期望的那样作出反应。如当使用手轮、仿形扫描零件或当 CNC 进行内部坐标变换 s (C 轴 , RTCP 等 .) 时,

在这些情况下, 轴的反应可以通过使用对速度变化的过滤进行平滑处理。

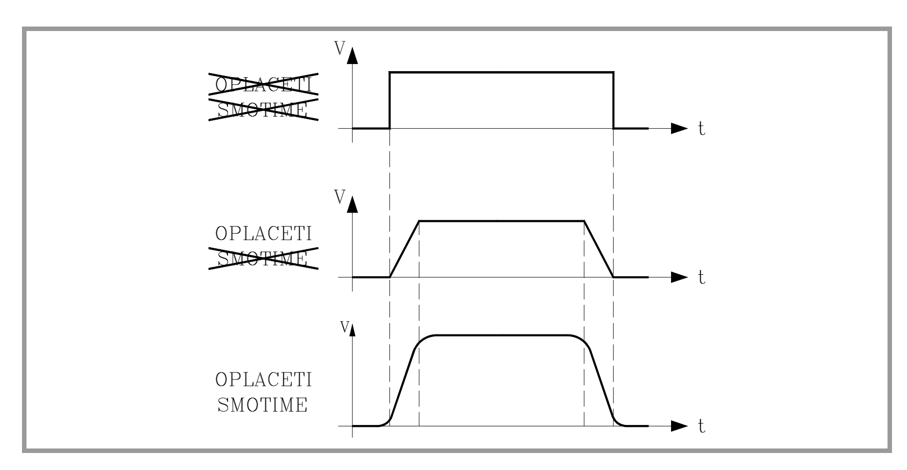
该过滤器通过参数 SMOTIME 定义, 该参数表示用毫秒给出的过滤时间, 依次由通用机床参数 LOOPTIME (P72) 设置 .

有效值
0 到 64 倍于通用机床参数 LOOPTIME(P72) 给出的不数值 . 如果 LOOPTIME=0 (4ms) , 赋予 SMOTIME 的最大值为: 64 x 4 = 256 ms.

Default value: 0 (not applied)

为了获得比较好的响应, 所有插补轴的 SMOTIME 参数应设置为相同的数值 .

当主轴工作在开环方式 (M3, M4) 时, 也可以对主轴的响应进行平滑处理。这种情况下, 必须采用主轴机床参数 OPLACETI (P45) 和 SOMTIME (P46).



ACCTIME2 (P47)
PROGAIN2 (P48)
DERGAIN2 (P49)
FFGAIN2 (P50)

这些参数用来定义增益和加速度的第二范围 . 必须像定义第一范围一样设置这些参数 .

第一范围		第二范围	
ACCTIME	(P18)	ACCTIME2	(P47)
PROGAIN	(P23)	PROGAIN2	(P48)
DERGAIN	(P24)	DERGAIN2	(P49)
FFGAIN	(P25)	FFGAIN2	(P50)

为了选择增益和加速度的第二范围，必须合理的设置通用机床参数 ACTGAIN2 (P108)，或必须激活通用 CNC 输入 ACTGAIN2 (M5013).

DRIBUSLE (P63)

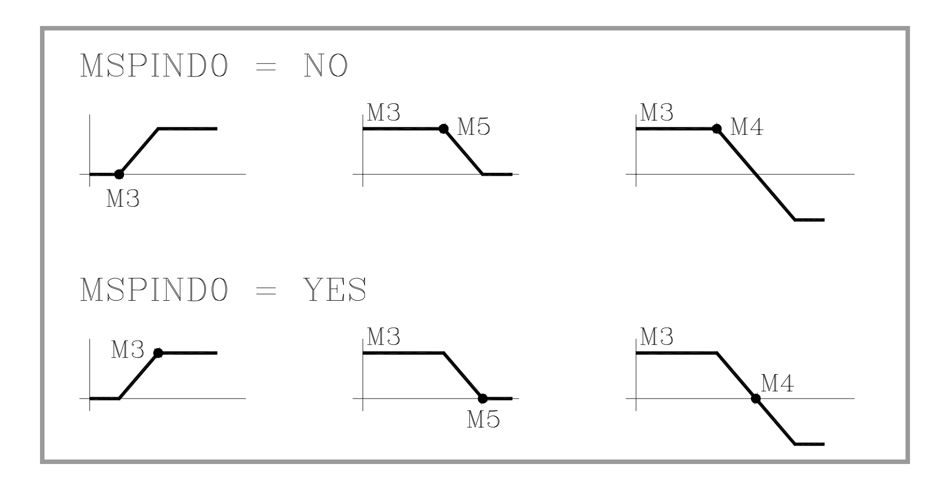
使用数字伺服 Can，轴机床参数 DRIBUSID (P56) 非 "0" 时，CNC 考虑该参数 .

即使当 CNC 和驱动之间的数据交换是通过 数字总线 Can 完成的，必须定义反馈是否也通过总线处理还是通过相应的轴或主轴连接器 .

值	意义
0	通过连接器处理反馈
1	通过数字总线 CAN 处理反馈 . 第一反馈 (电机反馈).

DRIBUSLE = 0	CNC 控制位置环 . 通过连接器处理轴反馈 . 通过 CAN 为驱动发送命令 .
DRIBUSLE = 1	CNC 控制位置环 通过数字总线 CAN 处理反馈 . 第一反馈 (电机反馈). 通过 CAN 为驱动发送命令

MSPINDO (P52) 表示在主轴进行加 / 减速时，功能 M3，M4，M5 何时送出 .



SYNPOSOF (P53) 目前没有使用 .

SYNSPEOF (P54) 目前没有使用 .

ACCTIME3 (P55)
PROGAIN3 (P56)
DERGAIN3 (P57)
FFGAIN3 (P58)

这些参数用于定义增益和加速度的第三范围 . 它们的定义方式与定义第一范围一样 .

第一范围		第二范围		第三范围	
ACCTIME	(P18)	ACCTIME2	(P47)	ACCTIME3	(P55)
PROGAIN	(P23)	PROGAIN2	(P48)	PROGAIN3	(P56)
DERGAIN	(P24)	DERGAIN2	(P49)	DERGAIN3	(P57)
FFGAIN	(P25)	FFGAIN2	(P50)	FFGAIN3	(P58)

有效值
和第一反馈一样 .

缺省值 : ACCTIME3 (P55) = 4000 毫秒 .
PROGAIN3 (P56) = 50 mV/ 度 .
DERGAIN3 (P57) = 0.
FFGAIN3 (P58) = 100.

用 FFGAIN3 (P58) = 100 工作时，必须合理设置参数 MAXGEAR 和 MAXVOLT.

ACCTIME4 (P59)
SECACESP (P60)

目前没有使用 .

SYNCPOLA (P61) 目前没有使用 .

CONCLOOP (P62) 它表示主轴是否操作在位置闭环方式 (像轴一样).

值	意义
NO	开环操作
YES	闭环操作 (像轴一样)

缺省值 : NO

为了在位置闭环操作，主轴必须拥有编码器并在所有的速度范围内有好的伺服系统 .

当利用 M19 工作时，不管赋予该参数何值，均采用最前面的 2 个增益和加速度范围 .

当工作在闭环位置控制方式 (M3，M4，M5) 时，使用增益和加速度的第三范围 : ACCTIME3，PROGAIN3，DERGAIN3 和 FFGAIN3.

当工作在同步主轴方式时，使用增益和加速度的第三范围 . 因此， 表示主轴同步的参数 CONCLOOP 应设置为 "YES".

SYNMAXSP (P63) 目前没有使用 .

M3M4SIM (P64) 目前没有使用 .

SINMAGNI (P65) 指定 CNC 施加在该轴的正弦反馈信号上的乘数因子 (x1, x4, x20 等) 。

当使用方波信号时，将该参数设置为 "0"，CNC 将施加 x4 的放大因子 .

有效值
整数 0 . . . 255.

缺省值 : 0

主轴反馈的分辨率由轴机床参数 NPULSES (P13) 和 SINMAGNI (P65) 确定 .

例如

我们希望采用 3600 线的正弦编码器获得 0.001 ? 的分辨率。

为了获得期望的分辨率，我们必须计算 CNC 施加在编码器提供的脉冲上的乘数因子 "SINMAGNI" .

SINMAGNI = 每转度数 / (脉冲数 x 分辨率)

SINMAGNI = 360 / (3600 x 0,001) = 100

因此 : NPULSES =3600 SINMAGNI=100

SLIMIT (P66) 主轴速度最大限制 . 该限制可以从 PLC 激活并且在任何工作模式都有效 , 包括 PLC 通道 . 主轴通过 PLC 控制也就是 PLCCNTL 标志控制时 , 将忽略该限位 .

有效值
0 . . . 65535 转 / 分 .

缺省值 : 0

该限制使用 SLIMITAC (M5059) 标志激活 . 取消限制时，CNC 使用编程的速度 .

该限位允许开门时临时从 PLC 清除主轴速度 .

ORDER (P67) 滤波器的顺序 . 消除下降坡度；数值越大下降明显 .

有效值
0 . . . 4.

缺省值 : 0 (没有使用).

施加滤波器时，必须设定该参数为 3. 在赋另外的值之前，请与 FAGOR 公司技术服务部门联系 .



如果滤波器设定错误，将不会施加滤波 .

当使用电子手轮移动轴或仿形时，不施加滤波器 .

在机床带硬停止运动时，不推荐使用滤波器 .



TYPE (P68)

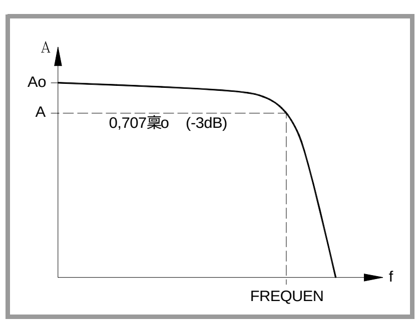
滤波器类型. 使用两种类型的滤波器, ″低通滤波器″ 或 ″阶式滤波器″. 为了获得较好的机床特性，所有插补的轴和主轴应该定义成同一示波器类型和相同的滤波频率 . 对于主轴 , 只在 M19 和刚性攻丝 (主轴和 Z 轴插补) 时施加滤波器 .

值	意义
0	"低通"滤波器 .
1	"阶式"滤波器 .

缺省值 : 0

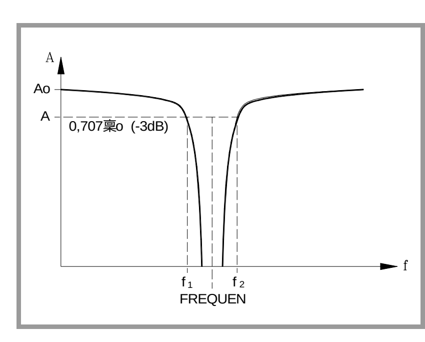
当定义阶式滤波器时 , 必须设定参数 NORBWIDTH 和 SHARE.

″低通″ 滤波器 .



″低通″ 滤波器限制波形，使运动平滑，但是它有轻微的使拐角变圆的缺点 .

″阶式″滤波器 .



当机床需要消除共振频率时，必须使用"阶式"滤波器 (陷波滤波器).

FREQUEN (P69)

该参数的意义由使用什么类型的滤波器决定 .

对于″低通″ 滤波器 , 该参数表示拐点频率或振幅下降了 3 dB 或共振达到最大值的 70% 频率 .

$$-3dB = 20 \log (A/Ao) ==> A = 0.707 Ao$$

对于″阶式″滤波器，该参数表示中心频率或共振达到最大值的频率 .

有效值
0 . . . 500.0 Hz.

缺省值 : 30

NORBWID (P70)

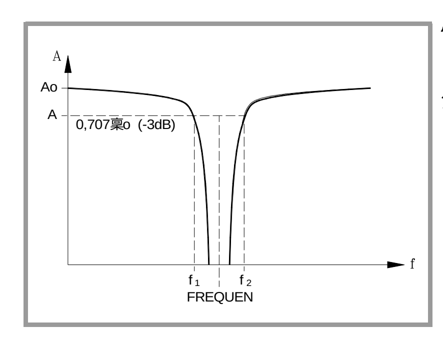
标准带宽 .

使用″阶式″滤波器时，CNC 考虑该参数 .

有效值
0 . . . 100.0

缺省值 : 1





它由下面公式计算 .

点 f1 and f2 的值对应拐点频率或振幅下降了 3 dB 或共振达到最大值的 70% 频率 .

$$NORBWID = \frac{FREQUEN}{(f_2 - f_1)}$$



SHARE (P71)

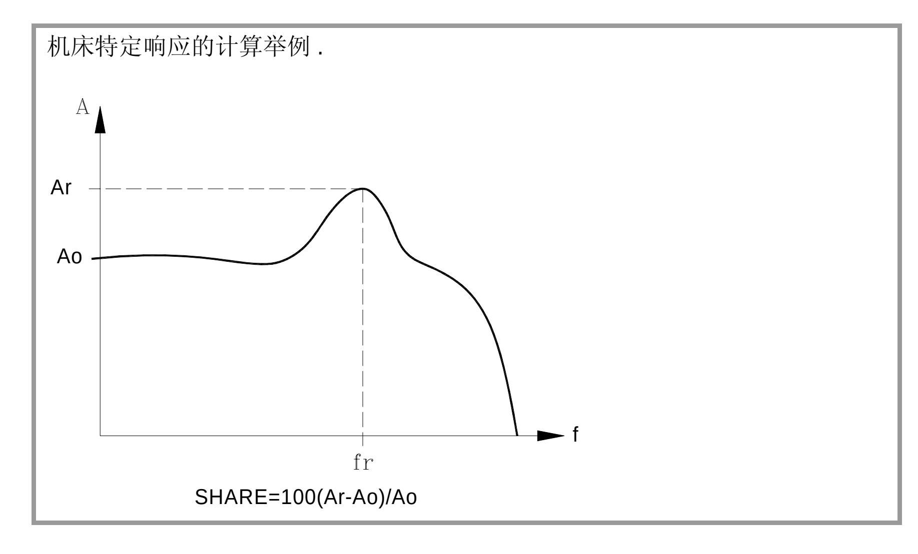
通过滤波器的信号的百分率 . 该值一定要与共振过调的百分比相等，因为必须对其进行补偿 .

使用 " 阶式 " 滤波器时，CNC 考虑该参数 .



有效值
0 . . . 100

缺省值 : 100

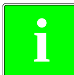


INPREV1 (P72)
OUTPREV1 (P73)
INPREV2 (P74)
OUTPREV2 (P75)
INPREV3 (P76)
OUTPREV3 (P77)
INPREV4 (P78)
OUTPREV4 (P79)

使用 CAN 伺服系统时 (DRIBUSLE = 0)，这些参数设置每挡的齿数比 .

参数 INPREV1 到 INPUTRE4 表示每挡输入的速度 .

参数 OUTPREV1 到 OUTPREV4 表示每挡输出的速度 .



使用CAN伺服系统时，如果所有挡的参数NPULSES 和INPREV 和OUTPREV 设置为 0, CNC 将采用驱动的相应参数 .

JERKLIM (P80)

方波 - 正弦 (钟形) 斜波加速度 . 这种类型的斜波加速度用于平滑加速 . 该主轴参数复位后生效 .

值	意义
JERKLIM = 0	直线加速度斜波

缺省值 : 0

设置 JERKLIM 为非 0 时，激活方波 - 正弦斜波 .

单位是度 / 秒 ^{3}, 换句话说 , 参数值 20 意味着 20000 度 /s^3.

该参数只影响开环 (M3, M4, M5) 的主轴加速度 .

以参数值设置的最大加速度 (OPLACETI 产生) 在一半加速时间内达到 MAXGEAR1 的计算公式如下 :

JERKLIM = 6000 * MAXGEAR1 / OPLACETI ^{2}

这时，主轴达到 MAXGEAR1 的速度所用时间是没有使用方波 - 正弦 （ 钟形 ）斜波加速度的二分之一 .

JERKLIM 的值由机床的动态特性决定 .





4.5 驱动参数

当 CNC 使用数字伺服系统时，该选项有效；驱动通过 CAN 与 CNC 相连接 .



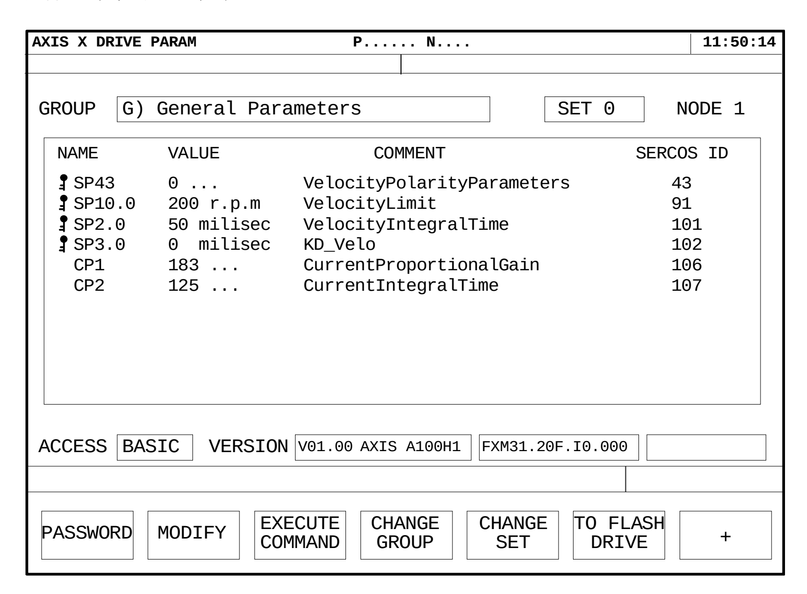
CAN 连接

在驱动软件版本SPD V7.01 以后的版本，该选项有效. 在驱动软件版本ACSD V1.01 后的版本，该选项也有效.

它显示存储在 "Memkey 卡 " （卡 A） 中的驱动参数表和 sercos 轴的软键 . 按动这些软键可以编辑特定轴的驱动参数 .

当在 CNC 上选择驱动参数时，它将显示每个驱动存储的参数，并且如果任何参数被修改，它将在驱动上被修改。尽管这些参数的拷贝存储在 "Memkey 卡 " （卡 A） 上，CNC 并没有驱动的参数 .

当访问驱动参数时，CNC 显示下列屏幕． 参考 Fagor 驱动手册，学习有关命令、变量、名称、数值和口令等 .



¥ 在 GROUP（组）窗口，必须选择要显示的参数或变量的组。要改变组按 ［CHANGE GROUP （改变组）］ 软键，使用上 / 下箭头键并按 ［ENTER］选择新组 .

¥ 在 RANGE （范围）窗口，必须选择要显示的参数或变量的范围。要选择其它范围 ［CHANGE RANGE （改变范围）］ 软键，使用上 / 下箭头键并按 ［ENTER］选择新的范围 .

¥ 在 NODE （节点）窗口显示驱动在 CAN 环的节点标识 号 .

换句话说，就是 CAN 开关的位置。主窗口显示所选择组或范围的变量或参数，指定在每个变量中的 Fagor 名，它的数值、含义和 CAN 标识． 如果每个变量不允许进行写操作，将在 Fagor 名前显示一把钥匙 .

当选择新的信息（组或设置），修改变量或参数，按下上翻页 / 下翻页键时，信息会更新 . 不会连续的刷新 .



¥ 在 ACCESS （访问）窗口显示允许访问的级。在驱动上有三各个访问级：基本级， OEM 级和 Fagor 级。要改变访问级，按 [Password （口令）] 软键， 按相关的代码并按 [ENTER].

¥ 在 VERSION （版本）窗口显示在驱动上安装的软件版本，与驱动相连的电机名和驱动模块 .

在该模式可使用的软键有

口令

在 “访问”窗口修改访问级别 .

在 CAN 伺服系统中，使用 OEM 的访问级别访问驱动参数 , 该密码在有效模式定义为 OEMPSW; 不象使用 SERCOS 预先建立口令 .

修改

修改没有写保护的变量 (这些变量旁边没有钥匙).

在用上 / 下箭头键选择变量并按 ″ 修改 ″ 软键后，显示出 2 个窗口 . 第一个窗口显示可能的数值范围，第二个窗口显示当前数值。输入新数值并按 [ENTER].

驱动采用该数值并刷新屏幕 .

执行命令

显示驱动可以执行的命令列表 . 用上 / 下箭头键选择变量并按 [ENTER].

改变组

选择要显示的参数或变量的组 .

改变范围

选择要显示的参数或变量范围的号 .

到驱动的闪存

驱动将它的所有参数存储到它的闪存，然后执行软复位命令。该命令中断 Sercos 通讯 . 按 [ENTER] 恢复执行 .

保存

将驱动内存的参数保存到 CNC 的 CARD A 或外围设备或通过串口线保存到 PC 机 .

它将存储在 RAM 内存中的参数拷贝到 CNC 的 ″Memkey 卡 ″ (卡 A)。它们以相关轴的名称存储 。 (例如： X 轴参数). 从 CNC 通过 WinDNC 保存的文件可以通过 DDSSETUP 下载到驱动，反之亦然 .

加载

将存储在 ″Memkey 卡 ″ (卡 A) 或外围设备或通过串口连接的 PC 机 的参数拷贝到被编辑轴的驱动的 RAM 内存 .

驱动错误

显示驱动的错误和警告窗口。如果所有的信息不能在窗口中显示，使用上 / 下箭头键进行滚动显示 .

可选项

它显示一个屏幕，在该屏幕中用户可以选择显示所有的参数和变量或只显示可以被修改的变量和参数.

按 [Modify Option（修改选项）] 软键改变它，并按 [ENTER] 进行确认. 该选项对所有的轴是共用的.



4.6 串行口参数

BAUDRATE (P0)

表示 CNC 与外设之间的通讯速度，以单位为波特 .

以单位为波特，按下面代码选择 :

值	意义	值	意义
0	110 波特 .	7	9.600 波特 .
1	150 波特 .	8	19.200 波特 .
2	300 波特 .	9	38.400 波特 .
3	600 波特 .	10	57.600 波特 .
4	1.200 波特 .	11	115.200 波特 .
5	2.400 波特 .	12	保留 .
6	4.800 波特 .		

缺省值 : 11 (115200 波特)

NBITSCHR (P1)

表示被传送字符的数据位数 .

值	意义
0	使用 8 位字符的 7 位最低有效位。在传送 ASCII 字符 (标准) 时使用 .
1	使用被传送字符的所有 8 位字符 . 当传送代码大于 127 的特殊字符时使用 .

缺省值 : 1

PARITY (P2)

指定使用奇偶校验的类型 .

值	意义
0	无奇偶校验 .
1	奇校验 .
2	偶校验 .

缺省值 : 0

STOPBITS (P3)

表示每个被传送字符的停止位数 .

值	意义
0	1 停止位 .
1	2 停止位 .

缺省值 : 0

PROTOCOL (P4)

表示所使用通讯协议的类型 .

值	意义
0	通用设备的通讯协议 .
1	DNC 协议 .
2	FAGOR 软盘单元的通讯协议 .

缺省值 : 1 (DNC)

PWONDNC (P5)

指定在上电时是否激活 DNC 功能 .

值	意义
NO	上电时不激活 .
YES	上电时激活 .

缺省值 : NO



DNCDEBUG (P6) 指定是否激活 DNC 通讯的调试功能 .

建议在所有的 DNC 通讯中使用该安全功能 . 该功能可以在调试过程中关闭 .

值	意义
NO	调试不被激活，通讯中止 .
YES	调试被激活，通讯不中止 .

缺省值 : NO

ABORTCHR (P7) 表示用来中断与通用外设通讯的字符 .

值	意义
0	CAN
1	EOT

缺省值 : 0

EOLCHR (P8) 指定与通用外设通讯时表示行结束的字符 .

值	意义
0	LF
1	CR
2	LF-CR
3	CR-LF

缺省值 : 0

EOFCHR (P9) 指定与通用外设通讯时表示 文本结束的字符 .

值	意义
0	EOT.
1	ESC.
2	SUB
3	ETX

缺省值 : 0

XONXOFF (P10) 指定操作通用外设时，是否激活 XON-XOFF 通讯协议 .

值	意义
ON	激活 .
OFF	不激活 .

缺省值 : ON



4.7 PLC 参数

WDGPRG (P0)

指定监视主 PLC 程序的暂停时间周期 .

有效值
整数 0 . . . 65535 毫秒 .

缺省值 : 0

WDGPER (P1)

指定监视 PLC 周期模块的暂停时间周期 .

有效值
整数 0 . . . 65535 毫秒 .

缺省值 : 0

USER0 (P2)
. . .
USER23 (P25)

参数 USER0 到 USER23 对 CNC 无任何意义 .

它们包含的信息是 OEM 用来定制机床的信息，例如 ：有关机床类型的信息，PLC 程序的版本等。

这些信息可以通过褻 NCRD ? 高级指令从 PLC 程序进行访问。

有效值
USER0(P2) - USER7(P9)
整数 0 ... 255.
USER0(P10) - USER7(P17)
整数 0 ... 65535.
USER0(P18) - USER7(P25)
在? 9999.9999 毫米 或 ? 937.00787 英寸之间 .

缺省值 : 0

CPUTIME (P26)

该参数表示系统 CPU 分配给 PLC 的时间。可能的数值 .

值	意义
0	每 8 个采样周期 1 毫秒 .
1	每 4 个采样周期 1 毫秒 .
2	每 2 个采样周期 1 毫秒 .
3	每 1 个采样周期 1 毫秒 . LOOPTIME = 4, 5 或 6
4	每 1 个采样周期 2 毫秒 . LOOPTIME = 4, 5 或 6
5	每 1 个采样周期 3 毫秒 . LOOPTIME 5 或 6.
6	每 1 个采样周期 4 毫秒 . LOOPTIME = 6
7	每 1 个采样周期 4 毫秒 . LOOPTIME = 6

缺省值 : 0

采样周期由通用机床参数 LOOPTIME (P72) 决定 . 因此，对于 4 毫秒的采样周期，并且 CPUTIME=0, 那么系统 CPU 每 8 个采样周期 (32 毫秒) 分配 给 PLC1 毫秒的时间 .

PLC 的状态窗口统计屏幕指定系统 CPU 分配给 PLC 的时间 . 参考操作手册 .



与正弦波反馈一样，对轴数和激活的用户通道，PLC 从系统 CPU 请求计算时间 . CPU 用于 PLC 的时间越长，通用机床参数 LOOPTIME (P72) 的采样时间越长 .



PLCMEM (P27)	目前没有使用.
SRR700 (P28) . . . SRR739 (P67)	目前没有使用.
SWR800 (P68) . . . SWR819 (P87)	目前没有使用.
OCANSPE (P88)	目前没有使用.
IOCAGEN (P89)	目前没有使用.
IOCANID1 (P90) IOCANID2 (P91) IOCANID3 (P92) IOCANID4 (P93)	目前没有使用.
ICAN1 (P94) OCAN1 (P95) ICAN2 (P96) OCAN2 (P97) ICAN3 (P98) OCAN3 (P99) ICAN4 (P100) OCAN4 (P101)	目前没有使用.
NUICAN1 (P102) NUOCAN1 (P103) NUICAN2 (P104) NUOCAN2 (P105) NUICAN3 (P106) UOCAN3 (P107) NUICAN4 (P108) NUOCAN4 (P109)	目前没有使用.
IANA5V (P130)	目前没有使用.

NUILO1 (P131)
NUOLO1 (P132)

这些参数可以重新定义本地扩展模块的输入 / 输出的编号，而无需改变 PLC 程序.

值	意义
NUILO1	第一个扩展模块的第一个输入的编号 (I/O).
NUOLO1	第一个扩展模块的第一个输出的编号 (I/O).

8035 CNC 的 CPU 可带有 16I/8O 的数字输入 / 输出和可选的扩展 24I/16O 的数字输入 / 输出 .

另一方面，第一个输入必须是 I1，第一个输出必须是 O1，并且不能由参数设定.

重要 : 扩展模块的第一个本地输入和本地输出的编号必须是 8 的倍数加 1(1+ 8n).



如果上电时检测到设置的参数不正确，会显示相应的错误信息.

在扩展模块内部，其余 I/O 的编号自动从第一个编号自动排列.

扩展模块的输入 / 输出编号根据参数设定的值 NUILOn 和 NUOLOn (n= 1, 2, 3, 4) 而有不同的设置.

请参考下面的示例，正确的为扩展模块的输入 / 输出编号.



示例 :

假设系统由一个 40I/240 的轴模块 (8055 CNC) 和两个扩展模块 64I/320 组成 . 如何对每个模块进行编号 ?

u 第一个模块的输入 / 输出不能由参数设定，因此，输入编号必须从 I1 开始，输出必须从 O1 开始 .

u 与两个扩展模块的输入 / 输出相关的 PLC 参数设置为 0:

扩展模块的参数
NUILO1 = 0
NUOLO1 = 0

是 :

扩展模块的 I/O	
I17 - I40	O9 - O24

扩展模块的输入在最后本地的输入后，按顺序编号 (I16+1 = I17). 输出的排序也是这种方式 .

u 与第一个扩展模块的输入 / 输出相关的 PLC 参数设置为非 0(1+ 8n):

扩展模块的参数
NUILO1 = 65
NUOLO1 = 33

是 :

扩展模块的 I/O	
I65 - I86	O33 - O48

扩展模块的输入按照参数分配的值 NUILO1 (I65) 顺序排列 . 输出的排序也是这种方式 .



为了最好的管理输入和输出，以前提到的 PLC 参数值应该放大 16 倍 .

NUILO2 (P133)
NUOLO2 (P134)
NUILO3 (P135)
NUOLO3 (P136)
NUILO4 (P137)
NUOLO4 (P138)

目前没有使用 .



4.8 表

4.8.1 辅助 (M) 功能表

该表格中辅助功能 M 的数目由通用机床参数 NMISCFUN (P29) 决定，最多可能定义 255 个 M 功能 .

必须记住功能: : M00, M01, M02, M03, M04, M05, M06, M8, M9, M19, M30, M41, M42, M43 和 M44，此外，还要记住在进行 CNC 编程时它们有何特定的含义 .

M FUNCTION TABLE P..... N..... 11:50:14

Miscellaneous Function	Subroutine	Customizing Bits
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000

CAP INS

EDIT | MODIFY | FIND | ERASE | LOAD | SAVE

每个辅助功能被称做 M 功能号 .

有效值
整数 0 . . . 9999. 未定义的表格元素将显示为 M????.

每个 M 功能可以连接一个子程序，由字母 S 指定 .

有效值
整数 0 . . . 9999. 如果将 0 赋予该域，那么意味着 M 功能没有相连的子程序 .

第三个域由 8 个定制位组成，从位 0 到位 7:

*	*	*	*	*	*	*	*
7	6	5	4	3	2	1	0

位 0

表示 CNC 是否必须等待 AUXEND 信号 (M 完成) 以确认它已经被执行，并可继续执行下一程序段:

值	意义
0	等待 AUX END 信号 .
1	不等待 AUX END 信号 .



位 1 表示 M 功能是在所编写的移动程序段前或是在程序段后执行 .

值	意义
0	在移动前执行 .
1	在移动后执行 .

位 2 表示 M 功能是否中断准备程序段 .

值	意义
0	不中断准备程序段 .
1	中断准备程序段 .

位 3 表示相连的子程序被执行后是否执行 M 功能 .

值	意义
0	在相连的子程序后被执行 .
1	只执行相连的子程序 .

位 4 当位 "2" 被设置为 "1" 时，它表示准备程序段在 M 功能执行的开始被中断还是直到 M 功能结束才被中断 (直到接收到 M- 功能完成信号).

值	意义
0	准备功能在 "M" 功能开始时被中断 .
1	准备功能在接收到 "M 功能完成 " 信号 (AUXEND) 后被中断 .

位 5 目前没有使用 .

位 6 目前没有使用 .

位 7 目前没有使用 .

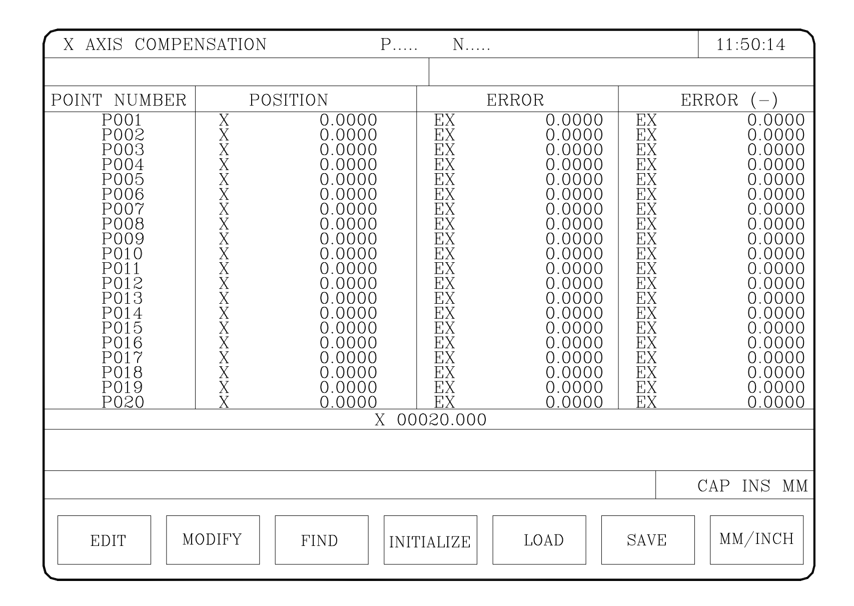
当执行 M 功能表中没有定义的 M 功能时，编程的功能将在程序段的开始被执行，CNC 将 等待 AUXEND 信号以继续执行程序 .



4.8.2 丝杠误差补偿表

CNC 将为每根具有丝杠补偿功能的轴提供一张表格。 补偿的类型由通用机床参数 LSCRWCOM (P15) 的设置进行选择。

表格中元素的数目取决于通用机床参数 NPOINTS (P16)，每根轴最多可以定义 255 个点 .


X AXIS COMPENSATION P..... N..... 11:50:14

POINT NUMBER	POSITION		ERROR		ERROR (-)	
P001	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P002	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P003	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P004	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P005	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P006	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P007	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P008	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P009	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P010	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P011	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P012	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P013	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P014	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P015	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P016	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P017	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P018	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P019	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P020	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000

X 00020.000

CAP INS MM

EDIT | MODIFY | FIND | INITIALIZE | LOAD | SAVE | MM/INCH

每个表格参数表示要补偿的丝杠点。定义如下：

¥ 丝杠上点的位置是相对于机床参考零点的 .

有效值
±99999.9999 毫米 或 ±3937.00787 英寸之间 .

¥ 向正方向移动时，该点的丝杠误差 .

有效值
±99999.9999 毫米 或 ±3937.00787 英寸之间 .

¥ 向负方向移动时，该点的丝杠误差 .

有效值
±99999.9999 毫米 或 ±3937.00787 英寸之间 .

每个轴的位置，可以双方向定义补偿补偿误差的数量 . 如果所有点在负方向补偿误差的数量是 0, 将对双向补偿只采用正方向补偿误差的数量 .

旋转轴的丝杠误差补偿

旋转轴上，尽管显示是 0...360 度，但内部计数是累加的 . 使用丝杠误差补偿时，设定位置 0 度和 360 度，表的第一点和最后一点是相同的误差 . 这样，CNC 就会在对所有的旋转，施加同样的误差补偿 .

否则，补偿会限制在指定区域 .





考虑和限制

在表中定义轮廓点时，必须满足以下需要 :

¥ 轴的位置必须按顺序从最小要补偿的点开始 .

¥ 对补偿区之外的点，CNC 对它们施加与它们最近的表格点的补偿数值 .

¥ 机床参考点可以是任何值 .

¥ 2 个连续点之间的误差差值不能大于它们之间的距离 (最大斜度 = 100%).



从版本 V7.11 (铣床) 和 V8.11 (车床) 以后，双向误差补偿有效 .

当没有双向补偿的版本升级后，CNC 保留正方向的误差补偿值，把所有点的负方向误差补偿值设定为 0.

当升级到不能使用双向补偿的版本时，CNC 保存正方向的误差补偿值，而丢掉负向的误差补偿值 . 机床相对于参考点的误差和必须为 0.

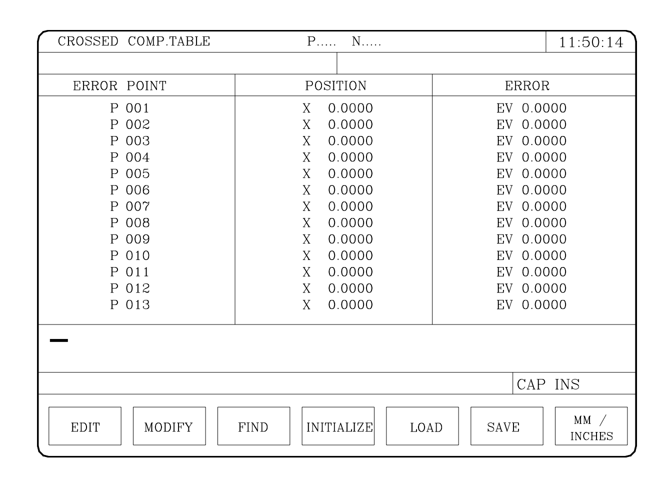


4.8.3 交叉补偿参数表

对这个表格，要设置通用机床参数 :

MOVAXIS (P32)　　COMPAXIS (P33)　　NPCROSS (P31)

NPCROS 表示该表格的点数， MOVAXIS 指定运动的轴， COMPAXIS 指定受 movaxis 的运动影响的轴，也就是要补偿的轴 .



表格必须在运动轴的特定位置设置要补偿的误差量。

位置用相对于原点的坐标 (相对于机床参考零点) 定义。 依据通用机床参数 TYPCROSS (P135) 的设置，CNC 将考虑采用实际坐标或理论坐标。

对位置和误差域的可能数值:

有效值
±99999.9999 毫米 或 ±3937.00787 英寸之间 .

在定义丝杠的误差表时，必须满足下列要求 :

轴的位置必须按顺序从最小要补偿的点开始 .

对补偿区之外的点，CNC 对它们施加与它们最近的表格点的补偿数值 .

当对同一根轴施加丝杠补偿和交叉补偿时， CNC 将施加 2 者的和 .







概念

5



建议将机床参数、PLC 程序和文件存储到 "Memkey 卡" (卡 A) 、外设或 PC 机，以避免丢失 .

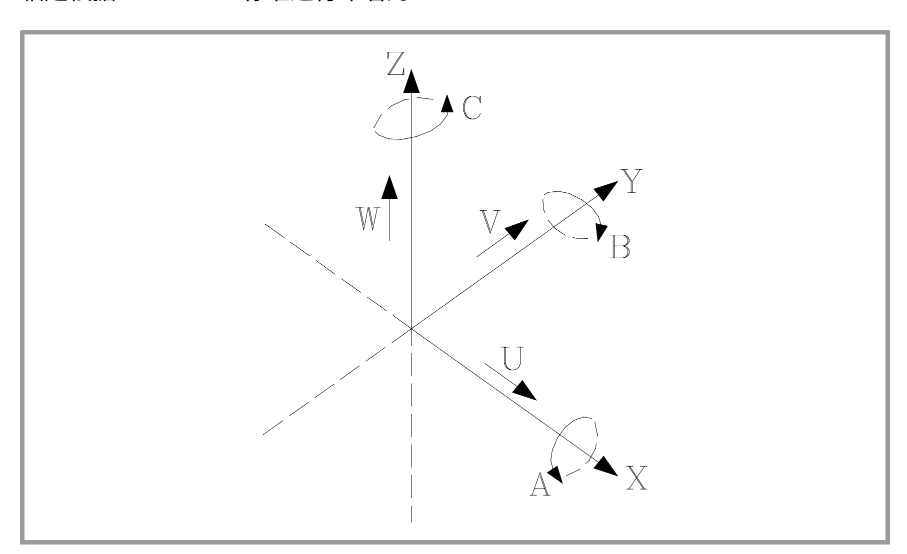
5.1 轴和坐标系

CNC 系统的目标就是控制轴的运动和位置，因此有必要通过坐标系统确定要到达点的位置 .

CNC 系统允许在同一个程序中使用绝对、相对或增量坐标 .

轴的命名

轴是根据 DIN 66217 标准进行命名的 .

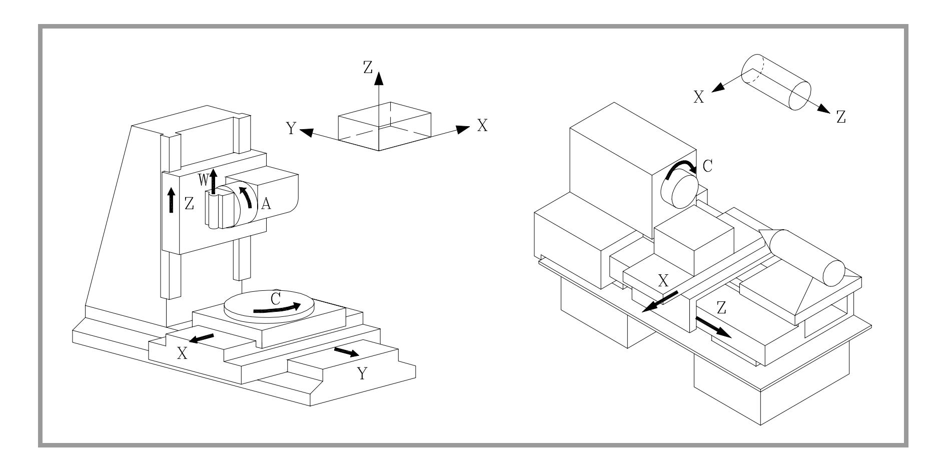


坐标轴的特点 :

X 和 Y	主运动位于机床的主工作平面 .
Z	平行于机床的主轴，垂直于主 XY 平面 .
U, V, W	分别平行于 X,Y, Z 轴的轴 .
A, B, C	绕 X,Y, Z 轴的旋转轴 .



下图所示为带有斜工作台的轮廓铣床的轴的命名 .



轴的选择

有 9 根可能的轴，该 CNC 允许机床制造商最多选择 7 根轴 .

此外，所有的轴应合理的定义为线性 / 旋转轴等。轴的机床参数将在安装和调试手册中讲述 .

对可编程的轴没有限制，同时进行插补的轴最多为 7 根 .

铣床的例子 .

该机床有 3 根标准的线性轴 X，Y 和 Z，由 PLC 控制的线性轴 U 轴、模拟主轴 (S) 和一个电子手轮 .

通用机床参数 AXIS1(P0) 到 AXIS8(P7) 的设置

AXIS1 (P0) = 1	X 轴	反馈 X1 和输出 O1 相连
AXIS2 (P1) = 2	Y 轴	反馈 X2 和输出 O2 相连
AXIS3 (P2) = 3	Z 轴	反馈 X3 和输出 O3 相连
AXIS4 (P3) = 10	主轴 (S)	反馈 X5(1-6) 和输出 O5 相连
AXIS5 (P4) = 0		
AXIS6 (P5) = 0		
AXIS7 (P6) = 11	手轮	反馈输入 X6(1-6) 相连
AXIS8 (P7) = 0		

CNC 为每根轴 (X，Y，Z，U) 和主轴 (S) 激活一张机床参数表。

轴机床参数 AXISTYPE (P0) 的设置如下 .

X 轴	AXISTYPE (P0) = 0	标准线性轴
Y 轴	AXISTYPE (P0) = 0	标准线性轴
Z 轴	AXISTYPE (P0) = 0	标准线性轴

主轴机床参数 SPDLTYPE (P0) 的设置如下 :

主轴	SPDLTYPE (P0) = 0	±10V 模拟输出 .

同样，轴机床参数 DFORMAT (P1) 和主轴机床参数 DOFORMAT (P1) 必须合理的设置，以指定它们的显示格式 .



车床的例子 .

机床有 2 个标准的线性轴 : X 和 Z，一根 "C" 轴，一根模拟主轴 (S) 和一根辅助主轴 (动力刀具)。

通用机床参数 AXIS1 (P0) 到 AXIS8 (P7) 的设置 .

AXIS1 (P0) = 1	X 轴	反馈 X1 和输出 O1 相连
AXIS3 (P1) = 3	Z 轴	反馈 X2 和输出 O2 相连
AXIS5 (P2) = 10	主轴 (S)	反馈 X3 和输出 O3 相连
AXIS4 (P3) = 0		
AXIS5 (P4) = 0		
AXIS6 (P5) = 0		
AXIS7 (P6) = 0		
AXIS8 (P7) = 0		

CNC 为每根轴 (X, Z, C) 和主轴 (S) 及辅助主轴各激活一张机床参数表。

轴机床参数 AXISTYPE (P0) 必须按下列要求设置 .

X 轴	AXISTYPE (P0) = 0	标准线性轴
Z 轴	AXISTYPE (P0) = 0	标准线性轴

主轴机床参数 SPDLTYPE (P0) 必须按下列要求设置 :

主轴	SPDLTYPE (P0) = 0	±10V 模拟输出 .

同样，轴机床参数 DFORMAT (P0) 和主轴机床参数 DOFORMAT (P0) 必须合理的设置，以指定它们的显示格式 .





5.1.1 旋转轴

利用该 CNC，可以通过轴机床参数 AXISTYPE(P0) 选择旋转轴的类型 .

标准旋转轴	AXISTYPE (P0) = 2
定位旋转轴	AXISTYPE (P0) = 3
整角度旋转轴	AXISTYPE (P0) = 4

缺省时，它们的角度总是显示 0 到 360 的范围。(循环显示轴). 如果没有设置这个显示限制，修改轴机床参数 ROLLOVER (P55).

ROLLOVER = YES	在 0 到 360º 之间显示的旋转轴。
ROLLOVER = NO	没有显示限制。

虽然显示值被限制在 0 到 360 之间，但内部计算是累加式的。因此轴机床参数 "LIMIT+(P5)" 和 "LIMIT-(P6)" 的设置应限制在每个方向的最大转数 .

当这 2 根轴均被限制为 "0" 时，轴可以在任意方向随意运动 (旋转台，分度器等). 参见 *"4.3 轴参数 "* 页 74.

使用丝杠误差补偿时，设定位置 0 度和 360 度，表的第一点和最后一点是相同的误差 . 这样，CNC 就会在对所有的旋转，施加同样的误差补偿 . 参见 *"5.5.7 丝杠误差补偿 "* 页 155.

标准旋转轴

它们可以和线性轴进行插补 . G00 和 G01 运动 .

¥ 绝对坐标编程 (G90).

符号表示转动的方向，其最终坐标位置 (在 0 到 359.9999 之间).

¥ 增量坐标编程 (G91).

符号表示转动的方向，如果编写了超过 360 的运动，轴在定位在期望的位置前，要多转动一周 .

标准旋转轴 **AXISTYPE=2**		
LIMIT+ = 8000 LIMIT- =-8000	ROLLOVER=YES	位置在 0 到 360º 之间 . G90 符号表示转动的方向 . G91 符号表示转动的方向 .
	ROLLOVER=NO	位置在 7999.9999° 到 -7999.9999° 之间 . G90, G91 与线性轴一样 .
LIMIT+ = 0 LIMIT- =0	ROLLOVER=YES	位置在 0 到 360º 之间 . G90 符号表示转动的方向 . G91 符号表示转动的方向 .
	ROLLOVER=NO	奇特的位置表示，有 2 种循环，一种在 0 到 360º 之间，另一种在 0 到 –360º 之间 . 可以从一种情况切换到另一种情况 . G90, G91 与线性轴一样 .
LIMIT+ = 350 LIMIT- =10	ROLLOVER=YES/NO	只能在 10º 到 350º 之间运动 . G90 和 G91 与在极限 8000 到 –8000 一样，如果目标位置超过这个极限，将发送错误信息 .



定位轴

不能与线性轴插补 . 只能以 G00 运动，不允许刀具半径补偿 (G41，G42).

¥ 绝对坐标编程 (G90).

总是为正，并经过最短的路径。最终坐标在 0 到 359.9999 之间 .

¥ 增量坐标编程 (G91).

符号表示转动的方向。如果编写了超过 360 的运动，轴在定位在期望的位置前，要多转动一周 .

定位轴 AXISTYPE=3		
LIMIT+ = 8000 LIMIT- =-8000	ROLLOVER=YES	位置显示在 0 到 360º 之间 . G90 不允许负数值。始终经过最短路径 . G91 符号表示转动的方向 .
	ROLLOVER=NO	位置显示在 7999.9999° 到 -7999.9999° 之间 . G90, G91 与线性轴类似 .
LIMIT+ = 0 LIMIT- =0	ROLLOVER=YES	位置显示在 0 到 360º 之间 . G90 不允许负数值。始终经过最短路径 . G91 符号表示转动的方向 .
	ROLLOVER=NO	奇特的位置表示，有 2 种循环，一种在 0 到 360º 之间，另一种在 0 到 –360º 之间。可以从一种情况切换到另一种情况 . G90, G91 与线性轴一样 .
LIMIT+ = 350 LIMIT- =10	ROLLOVER=YES/NO	只能在 10º 到 350º 之间运动 . G90 和 G91 与在极限 8000 到 –8000 一样，如果目标位置超过这个极限，将发送错误信息 .

整角度旋转轴

它是不能有小数坐标的定位轴，所有的定位运动必须是整度数的 .









可以使用多个整角度轴，但一次只能移动一根轴 .

整角度旋转轴 **AXISTYPE=3**		
LIMIT+ = 8000 LIMIT- =-8000	ROLLOVER=YES	位置显示在 0 到 360º 之间 . G90 不允许负数值 . G91 符号表示转动的方向 .
	ROLLOVER=NO	位置显示在 7999.9999° 到 -7999.9999° 之间 . G90, G91 与线性轴类似 .
LIMIT+ = 0 LIMIT- =0	ROLLOVER=YES	位置显示在 0 到 360º 之间 . G90 不允许负数值。始终经过最短路径 . G91 符号表示转动的方向 .
	ROLLOVER=NO	奇特的位置表示，有 2 种循环，一种在 0 到 360º 之间，另一种在 0 到 –360º 之间 . 可以从一种情况切换到另一种情况 . G90, G91 与线性轴一样 .
LIMIT+ = 350 LIMIT- =10	ROLLOVER=YES/NO	只能在 10º 到 350º 之间运动 . G90 和 G91 与在极限 8000 到 –8000 一样，如果目标位置超过这个极限，将发送错误信息 .



5.1.2 固定同步轴

固定同步轴是指 2 根轴由于它们的机床结构的需要，必须一起同步运动。例如：桥架式铣床 .

这些轴中只有一根轴的运动需要编程，这根轴被称做主动轴，其他的轴被称做 " 从动轴 ".

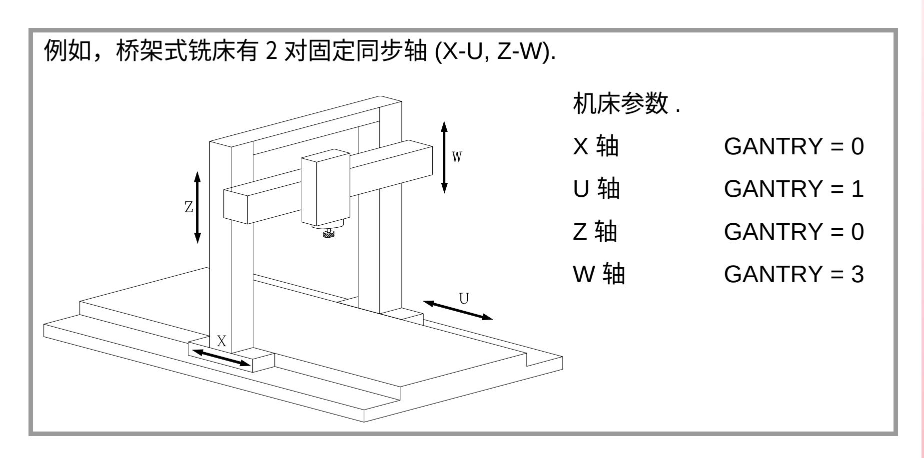
为了按这种方式进行操作，两根轴相应的机床参数 GANTRY (P2) 必须按下列方式设置：

¥ 主动轴的参数 "GANTRY" 设置为 "0".

¥ 从动轴的参数 "GANTRY" 必须指出那根轴是它的主动轴 .

同样从动轴的轴机床参数 MAXCOUPE (P45) 必须指出 2 根轴之间允许的最大跟随误差的差值 .

例如，桥架式铣床有 2 对固定同步轴 (X-U, Z-W).



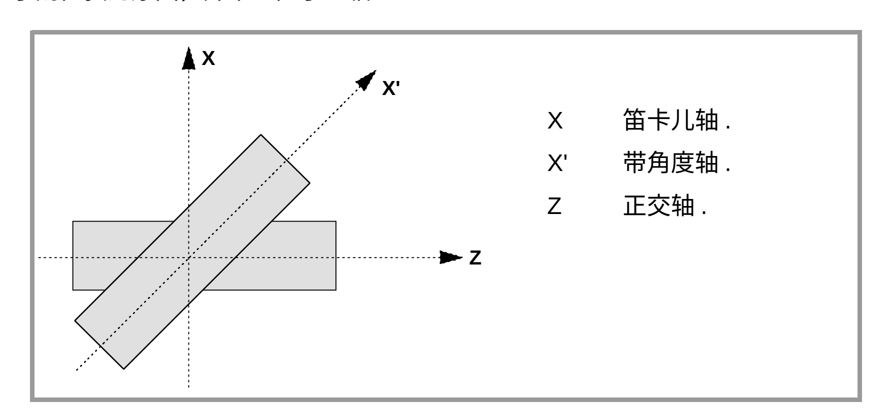
机床参数 .

X 轴	GANTRY = 0
U 轴	GANTRY = 1
Z 轴	GANTRY = 0
W 轴	GANTRY = 3

5.1.3 倾斜轴

随着倾斜轴的角度变化 ，可以沿着一个轴的方向移动，该轴方向可以不垂直于另一轴 .

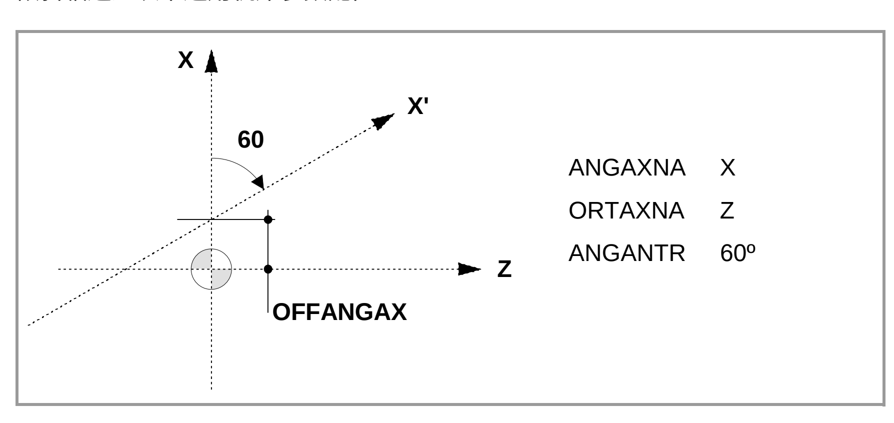
在某机床上，轴按照笛卡儿方式配置，且互相不垂直 . 典型的例子是车床的 X 轴由于刚性强的原因，并不垂直于 Z 轴 .



在笛卡儿坐标系 (Z-X) 编程需要激活倾斜轴的角度变换功能，使它转变为真实轴 (非垂直的) 的移动 (Z-X'). 这样，在 X 轴上的移动转化成在 Z-X' 轴方向的移动，该移动沿 Z 轴和角度轴 X' 移动 .

配置倾斜轴

倾斜轴通过以下通用机床参数配置 .



配置轴

参数 ANGAXNA 配置倾斜轴 . 参数 ORTAXNA 定义与倾斜轴相关的垂直于笛卡儿轴的轴名称 .

参数 OFFANGAX 设定机床零点和倾斜轴的坐标原点之间的距离 . 用参数 "ANGAXNA" 和 "ORTAXNA" 定义的轴必须存在，且必须为线性轴 . 这些轴可以连接有固定同步轴，耦合轴或 PLC 同步轴 .

倾斜轴的角度

参数 ANGANTR 定义笛卡儿轴和角度轴之间的夹角 . 当角度轴沿顺时针偏转时，该角度是正值，否则是负值 . 如果该值是 0 ? 就没必要做角度变换了 .

编程和移动

坐标显示

如果激活倾斜轴，坐标会显示笛卡儿坐标系统，否则，会显示实际轴的坐标 .

移动编程

通过零件程序 （功能 G46）激活倾斜轴 T. 可以执行两种运动 .

- ¥ 轴移动在笛卡儿系统中编程，但转换成实际轴的移动 .
- ¥ 沿倾斜轴移动，但是在笛卡儿系统中编程 . 当激活该模式时，只有倾斜轴的坐标移动程序段必须编写 .

点动编程

PLC 标志 "MACHMOVE" 定义如何使用手轮或键盘手动移动 倾斜轴 .

MACHMOVE = 0 沿笛卡儿轴移动 .

MACHMOVE = 1 沿机床倾斜轴移动 .

回零

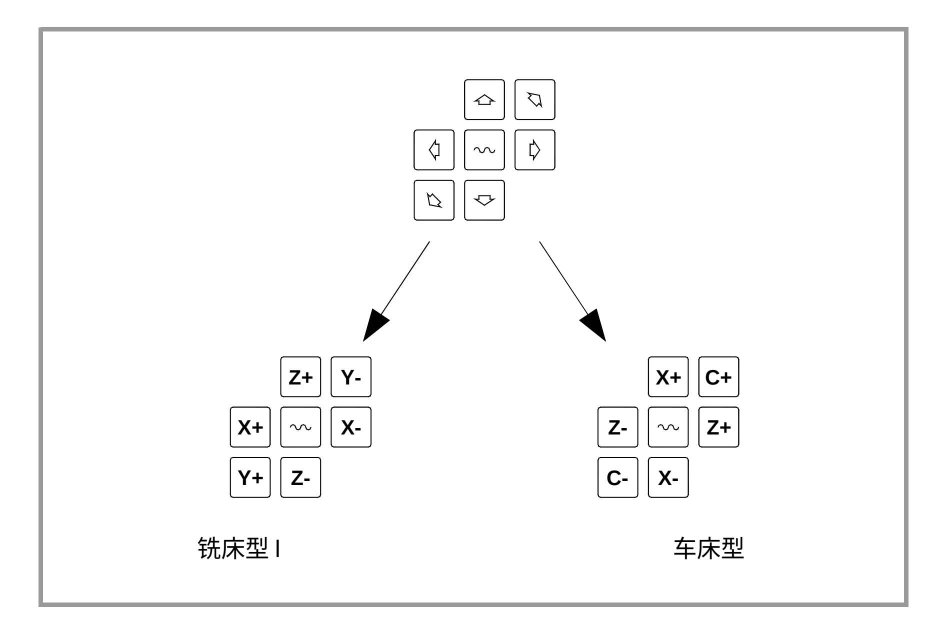
回零时，机床的倾斜轴也可以执行回零移动． 沿任何一个补偿倾斜轴配置的轴回零时，将取消倾斜轴 .



5.2 手动

5.2.1 轴和 JOG （手动）键之间的关系

CNC 有 3 对键手动控制机床轴 .



5.2.2 路径 - 移动模式

利用该功能，可以利用单个键同时移动 2 根轴按直线路径 (倒角) 或圆弧路径 (圆角) 运动 .

CNC 采用与 X 轴相连的键作为 " 路径 - 移动 " 键 .

功能设定

该功能必须通过 PLC 处理 .

要激活或取消 " 路径移动 " 工作模式，利用 CNC 逻辑输入 "MASTRHND" M5054.

M5054 = 0　" 路径 - 移动 " 取消

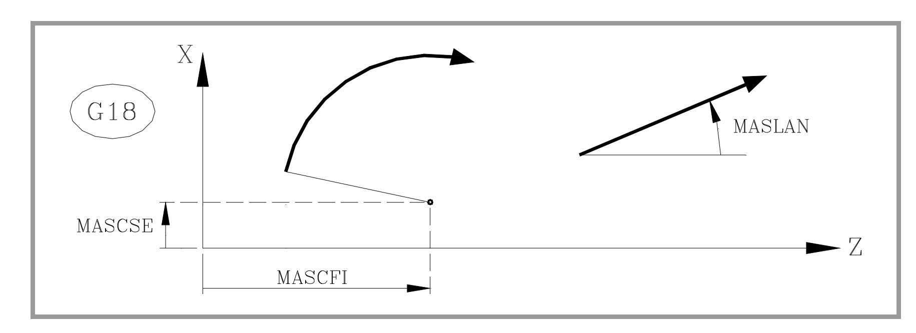
M5054 = 1　" 路径 - 移动 " 激活

要指定运动的类型，利用 CNC 逻辑输入 "HNLINARC" M5053.

M5053 = 0　沿直线路径 .

M5053 = 1　沿圆弧路径 .

对于直线路径，必须用变量 MASLAN (路径与所在平面第一根轴之间夹角的度数) 指定路径的角度 . 对圆弧路径，必须用变量 MASCFI 和 MASCSE (主平面的第一和第二轴) 给出圆心的坐标 .



可以从 CNC，DNC 和 PLC 对变量 MASLAN，MASCFI 和 MASCSE 进行读写 .

" 路径移动 " 功能的操作

" 路径移动 " 模式只有 X 轴的键有效 . 按下 一个与 X 轴相关的键时，CNC 将按照如下显示工作：

旋钮位置	路径移动	移动类型
连续移动	关闭	只能单个轴按照指定方向移动
	打开	两个轴同时按照指定的方向，沿路径移动
增量移动	关闭	只能单个轴，按照选择和距离和方向移动
	打开	两个轴同时按照选择的距离和指定的方向，沿指定路径移动
手轮		忽略 .

无论 " 路径移动 " 模式打开还是关闭，其它的点动键一直工作 . 其它的点动键只能移动单个轴，按照指定的方向移动 .



关于点动的考虑事项

该模式采用点动模式的进给率，并且受进给倍率旋钮的影响 . 如果选择 F0, 将采用机床参数褒 OGFEED (P43) 标明的进给率 . 该模式忽略快移键 .

" 路径移动 " 模式移动受限位和工作区域限制 .

" 路径移动 " 模式按照下面移动，可能失败 :

¥ 按下 [STOP] 键 . .

¥ 把 JOG 旋钮拨到手轮位置 .

¥ 设定通用逻辑输入 MASTRHND (M5054) = 0.

¥ 设定通用逻辑输入 "\STOP (M5001)" = 0.



5.3 用电子手轮操作机床的运动

各种手轮的配置如下：

¥ 普通手轮 .

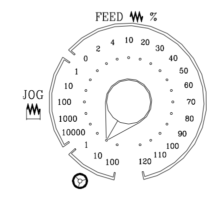
它可以一根一根的移动任何轴 .

选择要移动的轴，转动手轮移动它 .

¥ 独立手轮 .

用它替代机械手轮 .
最多可以使用 3 个手轮 (每根轴一个).

它只移动与其相连的轴 .



要移动那根轴，将旋钮转动到手轮位置 . 位置 1，10 和 100 表示电子手轮在内部反馈 x4 的因子上施加的乘数因子 .

例如，如果制造商设置的手轮每转移动距离为 0.100 毫米 或 0.0100 英寸 ，那么 ::

旋钮位置	每转的距离
1	0.100 毫米 or 0.0100 英寸
10	1.000 毫米 or 0.1000 英寸
100	10.000 毫米 or 1.0000 英寸

手轮有 3 种操作模式：

标准手轮：

¥ 利用普通手轮，选择要移动的轴并转动手轮 .

¥ 利用独立手轮，转动与要移动的轴相连的手轮 .

路径手轮

¥ 用于倒角和圆角 .

¥ 通过移动单个手轮，2 根轴将按选择的路径移动 (倒角或圆角).

¥ 该功能必须通过 PLC 处理 .

¥ 普通手轮被用做 "路径手轮" 或与 X 轴 (铣床) 或 Z 轴 (车床) 相连的 独立手轮 .

进给手轮

¥ 控制机床的进给 .

¥ 该功能必须通过 PLC 处理 .



依据手轮转动的速度和所选择的手轮位置，要求移动的进给率速度可能超过最大允许值。

- *对独立手轮，当停止转动手轮时，移动停止。移动不到指定的距离。*
- *对普通手轮，通用机床参数 HDIFFBAC (P129) 将指定是停止移动还是移动到指定的距离。*



5.3.1 标准手轮

普通手轮．

1. 选择要手动移动的轴．

   按要移动轴的 JOG 键，所选择的轴将被醒目显示。

   当使用带有轴选择按钮的 FAGOR 手轮时， 要移动的轴可按下列方式选择：

   ¥ 按手轮背面的按钮， CNC 将选择第一根轴并醒目显示该轴．

   ¥ 当再次按动该按钮时， CNC 选择下一根轴，依次类推按旋转方式进行．

   ¥ 要取消所选择的轴，保持该按钮按下状态至少 2 秒钟．

2. 手动移动该轴．

   一旦选定了要移动的轴，轴将随手轮的转动而转动，并根据手轮的转动方向确定轴运动的方向．

独立手轮．

每根轴将根据相应转换旋钮的位置，按手轮的转动方向确定轴移动的方向．

同时使用多个手轮．

机床可以有一个普通手轮和最多 3 个与每根轴相连的独立手轮．

独立手轮比普通手轮优先．因此，如果转动独立手轮，普通手轮将被忽略．



5.3.2 路径手轮

利用该功能，可以利用一个手轮同时移动 2 根轴按直线路径 （ 倒角 ） 或圆弧路径 （ 圆角 ） 运动 .

CNC 将普通手轮用做路径手轮，如果没有普通手轮，可将与 X 轴 (铣床) 或 Z 轴 (车床) 相连的单独手轮用做 " 路径手轮 " .

功能设定

该功能必须通过 PLC 处理 .

要激活或取消 " 路径移动 " 工作模式，利用 CNC 逻辑输入 "MASTRHND" M5054.

M5054 = 0　　" 路径移动 " 关闭 .

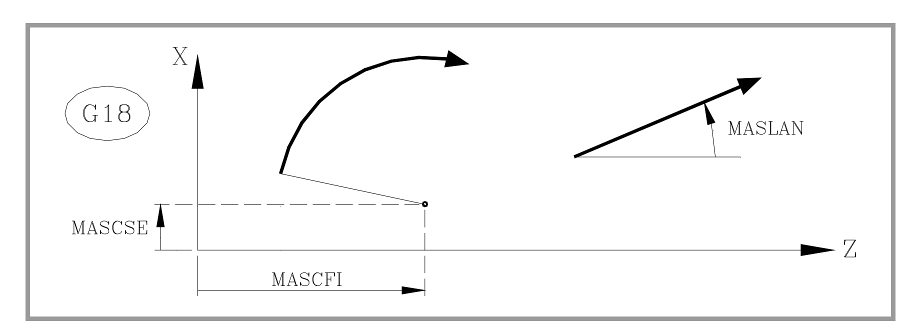
M5054 = 1　　" 路径移动 " 打开 .

要指定运动的类型，利用 CNC 逻辑输入 "HNLINARC" M5053.

M5053 = 0　　沿直线路径 .

M5053 = 1　　沿圆弧路径 .

对于直线路径，必须用变量 MASLAN (路径与所在平面第一根轴之间夹角的度数) 指定路径的角度 . 对圆弧路径，必须用变量 MASCFI 和 MASCSE （主平面的第一和第二轴) 给出圆心的坐标 .



可以从 CNC，DNC 和 PLC 对变量 MASLAN，MASCFI 和 MASCSE 进行读写 .

下例使用 [O2] 键激活或取消 " 路径手轮 " 模式， [O3] 键用来表示移动的类型 .

```
DFU B29 R561 = CPL M5054
```

激活或取消 " 路径手轮 " 模式 .

```
DFU B31 R561 = CPL M5053
```

选择移动类型 ; 直线或圆弧 .

多个手轮

当选择路径手轮模式时，CNC 按下列方式进行配置 :

¥ 如果有普通手轮，该普通手轮将工作在路径手轮模式。如果有独立手轮，它将保持与相应轴的连接关系 .

¥ 如果没有普通手轮，独立手轮与 X 轴 (铣床) 或 Z 轴 (车床) 相连的手轮将工作在路径手轮模式 .



5.3.3 进给手轮模式

通常，当第一次加工某个零件时，机床的进给率由进给率倍率旋钮来控制 .

也可以用机床的手轮控制进给率，这样一来，机床的进给率将取决于手轮转动的快慢，为此，按下列步骤进行 :

- ¥ 从 PLC 抑制所有进给率倍率旋钮 .
- ¥ 检测手轮转动的快慢 (读取接收到的脉冲).
- ¥ 依据从手轮接收到的脉冲，从 PLC 设置相应的进给率 .

下列 CNC 变量返回手轮转动的脉冲数 .

HANPF	表示第一个手轮的脉冲数 .
HANPS	表示第二个手轮的脉冲数 .
HANPT	表示第三个手轮的脉冲数 .
HANPFO	表示第四个手轮的脉冲数 .

PLC 编程示例 .

机床上有激活和关闭该功能 (进给手轮) 的按钮，且进给率控制由第二个手轮完成 .

```
CY1
R101=0
    将包含前一个手轮读入内容的寄存器复位 .
END


PRG
DFU I71 = CPL M1000
    每按动一次按钮，标志 M1000 翻转一次 .
M1000 = MSG1
    如果该功能被激活，将显示相关信息 .
NOT M1000
= AND KEYDIS4 $FF800000 KEYDIS4
= JMP L101
    如果该功能没有被激活，它将使能所有的进给率倍率旋钮的位置，并恢复程序的
    执行
DFU M2009
= CNCRD(HANPS,R100,M1)
= SBS R101 R100 R102
= MOV R100 R101
= MLS R102 3 R103
= OR KEYDIS4 $7FFFFF KEYDIS4
    如果该功能被激活，并且有在时钟标志 M2009 上升沿出现，它将读入 R100 中的
    手轮脉冲数 (HANPS)，计算从最后一次读入接收到的脉冲数 R102 ，更新 R101
    以便下一次读入， 计算合适的进给率倍率 R103 ，并抑制进给率倍率的所有位
    置 (KEYDIS4).
CPS R103 LT 0 = SBS 0 R103 R103
CPS R103 GT 120 = MOV 120 R103
    调整 R103 ( 进给率 %) 的数值。忽略手轮转动方向和 120% 的限制
```




```
DFU M2009
= CNCWR(R103,PLCFRO,M1)
```

利用时钟标志 M2009 的上升沿，设置所计算出的进给率倍率 (PLCFRO=R103) (PLCFRO=R103)

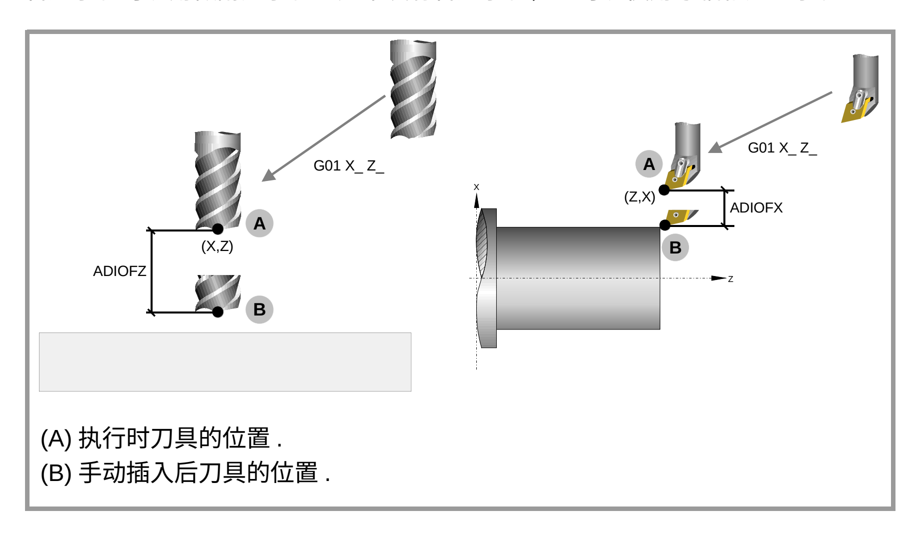
```
L101
END
```




5.3.4 " 附加手轮 " 模式

使用手动插入或附加手轮，可以在执行程序时手动移动轴．一旦激活该功能， 使用手轮产生的移动会叠加到自动执行的移动上 ．该移动就先象施加了另一个零点偏置一样．

普通手轮可以用做附加手轮．如果没有普通手轮，也可以使用与轴相连的手轮．



(A) 执行时刀具的位置．
(B) 手动插入后刀具的位置．

使用附加手轮插入只能应用在执行模式， 即使在程序中断时也可以．但是，不能在刀具检查模式使用该功能 ．

激活 TCP （G48）功能时，不能使用附加手轮功能．但是，在坐标变换 G46 （ 倾斜轴 ）或 G49 （ 倾斜平面 ）时，可以使用附加手轮功能，即使不能在图形屏幕不能显示，也可以施加附加手轮插入 ．

附加手轮偏置在取消手轮功能后一直保持激活，回零后将清除该偏置．参数 ADIMPG (P176) 设定执行 M02 或 M30 和急停或复位后，偏置是否保持．

考虑事项

¥ 使用耦合轴，从动轴或 PLC 控制的同步轴时，施加在主动轴上的手轮插入，也应用于从动轴．

¥ 在程序段准备过程中检测软件限位时，只检测理论坐标，而忽略附加手轮的移动．

¥ 使用 PLC 镜象时，不能采用附加手轮移动．

配置附加手轮

使能附加手轮时，必须切记以下几点．

¥ 如果设定了轴参数 DWELL，CNC 将激活 ENABLE 标志，并且等待由参数 DWELL 标明的时间周期，以检测 SERVOON 信号是否激活．

¥ 轴参数 ACCTIME 设定的加速度也同样适用于附加手轮移动．

¥ 使用固定同步轴，从动轴或 PLC 控制的同步轴时，施加在主动轴上的手轮插入，也应用于从动轴．

¥ 使用 PLC 镜象时，不能采用附加手轮移动．．

¥ 在程序段准备过程中检测软件限位时，只检测理论坐标，而忽略附加手轮的移动．

附加手轮通过机床参数配置，通过 PLC 取消或激活．

激活和取消附加手轮

使用标志 MANINT(X-C) 激活或取消附加手轮 ． PLC 设定其中的一个信号为高电平，将激活对应轴的附加手轮． 同一时间，只能激活一个附加手轮．如果激活了多个标志，只有第一个手轮可以使用 该功能．

配置附加手轮

参数 ADIMPG 使能附加手轮，并且配置如何操作 .

手轮的分辨率和最大进给率 .

参数 ADIMPG (P176) 设定附加手轮的分辨率如何设定 . 使用以下两点设定分辨率 :

¥ 使用轴参数 ADIMPRES (P177) 设定手轮的分辨率 .

¥ 使用操作面板上的旋钮设定手轮分辨率 . 如果旋钮没在手轮位置，将采用 x1 倍率 .

附加手轮最大进给率，由参数 ADIFEED (P84) 设定 .

坐标显示

参数 DIPLCOF 表示 CNC 在屏幕上显示轴坐标和访问 POS(X-C) 和 TPOS(X-C) 变量的时候，是否考虑附加零点偏置 .



5.4 反馈系统

该 CNC 的各种反馈输入接受来自反馈系统的正弦信号和方波微分信号． 下面的轴机床参数表示反馈系统的类型和各轴使用的分辨率．

¥ 当采用线性反馈装置时．

PITCH (P7)	滚珠丝杠的螺距或所使用的线性光栅尺的节距 .
NPULSES (P8)	= 0
DIFFBACK (P9)	表示反馈装置是否采用微分信号 （双端 .
SINMAGNI (P10)	CNC 所施加的反馈放大因子 .
FBACKAL (P11)	反馈报警 (只用于微分信号).

¥ 当采用旋转编码器时．

PITCH (P7)	编码器每转的度数 .
NPULSES (P8)	编码器每转的脉冲数 （线数） .
DIFFBACK (P9)	表示反馈装置是否采用微分信号 （双端） .
SINMAGNI (P10)	CNC 所施加的反馈放大因子 .
FBACKAL (P11)	反馈报警 (只用于微分信号).

下面将讲述反馈计数速度 (频率 ） 的限制及如何设置各轴的这些机床参数．



5.4.1 Counting speed limitation

Sinewave signals

正弦反馈信号的最大计数速度 (频率) 为 250KHz.

各轴的最大进给率取决于所选择的分辨率和所使用的信号节距 (每个脉冲的距离)，对于旋转编码器则取决于每转的脉冲数 .

示例 1:

使用 FAGOR 线性编码器，信号节距为 20 um。因此对于 1 um 的计数分辨率 ，其最大进给率为 :

20 祄 /pulse x 250.000 pulses/sec = 300 m/min.

使用 Fagor 线性编码器时，最大进给率受本身特性的限制，最大 60 m/min.

示例 2:

使用带每转 3600 线 FAGOR 正弦编码器的分度器 ，对于 1 祄的反馈分辨率，最大进给率为 :

(360 degrees/turn / 3600 pulses/turn) x 250.000 pulses/s. = 25.000 degrees/s.= 1.500.000 degrees /min

因为 Fagor 正弦波编码器允许的频率是 200 KHz, 所以 8055i 的最大进给率是 :

(360 degrees/turn / 3600 pulses/turn) x 200.000 pulses/s. =

= 20,000 degrees/sec.= 1,200,000 degrees/min.

方波信号

对方波微分反馈信号的最大频率 (速度) 为 400 KHz, 其中 A 沿和 B 沿之间的间隔为 450 ns (纳秒)，等价于 90 度 +/-20 度 .

各轴的最大进给率取决于所选择的分辨率和所使用的信号节距 (每个脉冲的距离) .

当采用 FAGOR 线性光栅尺时，受它本身的进给率极限 60 m/min 的限制 .

当采用 FAGOR 旋转编码器时，它们本身的输出频率极限为 (200Kz).



5.4.2 分辨率

该 CNC 为各根轴和主轴提供了一系列的机床参数，以建立每根轴和主轴的计数分辨率 .

PITCH (P7)

定义滚珠丝杠的螺距或所使用的线性反馈装置 (光栅尺) 的节距。 当使用 FAGOR 光栅尺时，输入的信号节距为 20um 或 100 um.

对于旋转编码器，必须指定其每转的度数。例如，如果编码器被安装在带有减速比为 1/10 的电机上时，该参数必须设置为 360/10 = 36.

NPULSES (P8)

指定旋转编码器每转提供的脉冲数。当使用线性编码器时，输入数值 0 . 当采用齿轮减速时，在计算每转脉冲数时，必须考虑整个装置的减速比 .

SINMAGNI (P10)

指定 CNC 施加在正弦反馈信号上的放大因子 (x1, x4, x20 等).

当使用方波反馈信号时，将该参数设置为 "0" ，且 CNC 将始终施加 x4 的放大因子 .

每根轴的计数分辨率将通过下表所示的这些参数的组合来定义 : :

	PITCH	NPULSES	SINMAGNI
方波信号编码器 正弦信号编码器	滚珠丝杠螺距 滚珠丝杠螺距	脉冲数 脉冲数	0 放大因子
方波信号编码器 正弦信号编码器	滚珠丝杠螺距 滚珠丝杠螺距	0 0	0 放大因子

示例 1:
用方波编码器，分辨率用 "mm"

我们期望采用安装在螺距为 5 mm 的滚珠丝杠上的方波编码器，获得 2um 的分辨率

因为 CNC 对方波信号施加 x4 的放大因子，我们需要的编码器所能提供的每转脉冲数 (线数) 如下 .

脉冲数 = 滚珠丝杠螺距 / (放大因子 x 分辨率)

脉冲数 = 5000 um / (4 x 2 um) = 625 pulses/turn

因此 :

INCHES = 0   PITCH=5.0000   NPULSES = 625   SINMAGNI=0

虽然 CNC 接受的最大方波频率为 400 KHz，但当采用 FAGOR 方波旋转编码器时，它们的输出频率限制在 200KHz ；因此，最大可能进给率 (F) 为 :

最大进给率 = (200.000 pulses/sec. / 625 pulses/turn) x 0.2 inch/turn

最大进给率 = 1600 mm/s = 96 m/min.



示例 2:
用正弦波编码器，分辨率用 "mm"

我们期望采用安装在螺距为 5 mm 的滚珠丝杠上的 250 线正弦波编码器，获得 2um 的分辨率 .

为了获得期望的分辨率，我们必须计算 CNC 施加在编码器提供的脉冲上的放大因子 "SINMAGNI" .

SINMAGNI = 滚珠丝杠螺距 / (放大因子 x 分辨率)

SINMAGNI = 5000 um / (250 x 2 um) = 10

因此 :

INCHES = 0	PITCH=5.0000	NPULSES = 250	SINMAGNI=10

虽然 CNC 所接受的最大正弦波频率为 250 KHz，但 FAGOR 正弦波编码器的最大输出频率为 200KHz. 所以 :

最大进给率 = (200.000 pulses/sec. / 250 pulses/turn) x 0.2 inch/turn

最大进给率 = 4.000 mm/s = 240 m/min.

示例 3:
用方波线性编码器，分辨率用 "mm"

因为 CNC 对方波信号施加 x4 的放大因子，所以我们必须选择线性编码器的刻度节距 4 倍于所期望的分辨率。

FAGOR 线性编码器的刻度节距不是 20 um 就是 100 um。因此采用它们可以获得的分辨率为 : 5 um (20/4) 或 25 um (100/4).

因此 :

INCHES = 0	PITCH=0.0200	NPULSES = 0	SINMAGNI=0
	PITCH=0.1000		

CNC 的最大方波反馈输入频率为 400 KHz，这意味着用 20 μm 节距的光栅尺可获得的最大进给率为 :

Max. Feed = 20 um/pulse x 400.000 pulses/sec.

Max. feedrate = 8000 mm/s = 480 m/min.

当采用 FAGOR 线性光栅尺时，根据它本身的特性，最大进给率被限制在 60 m/min.

示例 4:
用正弦波线性编码器，分辨率用 "mm"

我们期望用节距为 20 um 的正弦波光栅尺获得 1 um 的分辨率。

为了获得期望的分辨率，我们必须计算 CNC 施加在线性光栅尺提供的脉冲上的放大因子 "SINMAGNI".

SINMAGNI = 线性编码器的节距 / 分辨率 = 20 um / 1 um = 20

因此 :

INCHES = 0	PITCH=0.0200	NPULSES = 0	SINMAGNI=20

CNC 的最大正弦波反馈输入频率为 250KHz，这意味着用 20 μm 节距的光栅尺可获得的最大进给率为 :

最大进给率 = 20 um/pulse x 250,000 pulses/sec.

最大进给率 = 5.000 mm/s = 300 m/min.

当采用 FAGOR 线性光栅尺时，根据它本身的特性，最大进给率被限制在 to 60 m/min.





示例 5:
用方波编码器，分辨率用 "英寸 "

计算必须的方波编码器的线数和在滚珠丝杠节距为 0.25 英寸 / 转的丝杠上获得 0.0001 英寸分辨率的参数设置。

因为 CNC 对方波信号施加 x4 的放大因子，我们需要的编码器所能提供的每转脉冲数 （线数） 如下 .

脉冲数 = 滚珠丝杠螺距 / (放大因子 x 分辨率)

脉冲数 = 0.25 / (4 x 0.0001) = 625 pulses/turn

因此 :

INCHES = 1 PITCH=0.25000 NPULSES = 625 SINMAGNI=0

虽然 CNC 接受的最大方波频率为 400 KHz，但当采用 FAGOR 方波旋转编码器时，它们的输出频率限制在 200KHz ；因此，最大可能进给率 (F) 为 :

最大进给率 = (200.000 pulses/sec. / 625 pulses/turn) x 0.255 inch/turn

最大进给率 = 80 inch/sec. = 4800 inch/min.

示例 6:
用正弦波编码器，分辨率用 "英寸 "

我们期望通过使用安装在螺距为 5 转 / 英寸的滚珠丝杠上的 250 线正弦波编码器获得 0.0001 英寸的分辨率 .

为了获得期望的分辨率，我们必须计算 CNC 施加在编码器提供的脉冲上的放大因子 "SINMAGNI".

SINMAGNI = 滚珠丝杠螺距 / (放大因子 x 分辨率)

SINMAGNI = 0.2 inch/turn / (250 x 0.0001) = 8

因此 :

INCHES = 1 PITCH=0.20000 NPULSES = 250 SINMAGNI=8

虽然 CNC 所接受的最大正弦波频率为 250 KHz，但是 FAGOR 正弦波编码器的最大输出频率为 200KHz.，所以 :

最大进给率 = (200.000 pulses/sec. / 250 pulses/turn) x 0.2 inch/turn

最大进给率 = 160 inch/sec. = 9.600 inch/min.

示例 7:
用方波编码器，分辨率用 "度 "

我们期望用安装在 x10 的减速比齿轮上的方波编码器获得 0.0005 度 的分辨率。

因为 CNC 给方波信号施加 x4 的放大因子，我们需要能提供下列脉冲数 (线数)/ 转的编码器 .

脉冲数 = 度 / 转 / (放大因子 r x 速比 x 分辨率)

脉冲数 = 360 / (4 x 10 x 0.0005) = 18,000 pulses/turn

因此 :

INCHES = 0 PITCH=36.0000 NPULSES = 18000 SINMAGNI=0

虽然 CNC 接受的最大方波频率为 400KHz，但当采用 FAGOR 方波旋转编码器时，它们的输出频率限制在 200KHz ；因此，最大可能进给率 (F) 为 :

最大进给率 = (200,000 pulses/sec) / (18,000 pulses/turn)

最大进给率 =11.111 turns/sec = 666.666 rpm

示例 8:
用正弦波编码器，分辨率用 "度 "

我们期望使用 3600 线的正弦波编码器获得 0.001 的分辨率。

为了获得期望的分辨率，我们必须计算 CNC 施加在编码器提供的脉冲上的放大因子 "SINMAGNI".

SINMAGNI = 每转读数 / (脉冲数 x 分辨率)

SINMAGNI = 360 / (3600 x 0.001) = 100

因此：

INCHES = 0 PITCH=360.0000 NPULSES = 3600 SINMAGNI=100

虽然 CNC 所接受的最大正弦波频率为 250 KHz，但是 FAGOR 正弦波编码器的最大输出频率为 200KHz. 所以：

最大进给率 = (200,000 pulses/sec) / (3.600 pulses/turn)

最大进给率 =55,5556 turns/sec = 3333,33 rpm

5.5 轴的调试

在调试轴之前，相应的反馈装置必须先连接到 CNC 上 .

在进行该调试前，将轴定位在它们行程的中间位置，并将硬限位 (由电气柜监视) 安装在行程的中间点附近，一避免损坏机床 .

轴的调整分 2 步完成。首先，调整伺服驱动环，再调整 CNC 环 .

驱动环的调试

1. 确保驱动的动力输出 OFF。将所有的轴机床参数 FBALTIME (P12) 设置为 "0"，例如， FBALTIME=1000.
2. 关闭 CNC.
3. 开动驱动动力输出 .
4. 启动 CNC.
5. 如果轴失控，CNC 将对该轴发送出跟随错误信息 . 关闭 CNC ，交换驱动上的转速计 接线 .
6. 重复步骤 4 和 5，直到 CNC 停止发送错误 .

CNC 环的调试 .

每次调试一根轴 .

1. 在 CNC 选择 JOG 操作模式
2. 点动要调试的轴 .

   如果轴失控，CNC 将对该轴发送出跟随错误信息。在这种情况下，必须改变轴机床参数 LOOPCHG (P26) 的设置。

   如果轴不失控 ，但运动方向不正确，改变轴机床参数 AXISCHG (P13) 和 LOOPCHG (P26) 的设置 .

5.5.1 驱动的调试

偏置 （零漂）的调整

每次完成一根轴的调整：

¥ 在 CNC 上选择 JOG （点动）模式，按软键序列：[Display （显示）] [Following Error （跟随误差）]。 CNC 将显示该轴当前的跟随误差 .

¥ 在驱动上通过转动偏置调整电位计的旋钮调整偏置电压的大小，直到获得 “ 0 ” 跟随误差 .

最大进给率的调整

调整驱动以便在它接到 9.5 V 的模拟电压 （速度命令）时，能够提供最大轴进给率 .

设置每根轴的机床参数 MAXVOLT （P37） = 9500 ， 以便 CNC 输出 9.5 V 的最大模拟电压 .

最大轴进给率，即轴机床参数 MAXFEED （P42）取决于电机的转速、齿轮减速比和所采用滚珠丝杠的类型 .

以 X 轴为例：

电机的最大转速为 3,000 ，滚珠丝杠的螺距为 5mm/ 转，因此：

最大快速进给率 （G00） = 滚珠丝杠转速 x 滚珠丝杠的螺距

"MAXFEED" （P42） = 3,000 rpm. x 5 mm/rev. = 15000 mm/min.

为了调试驱动，必须将轴机床参数 G00FEED （P38） 设置为与轴机床参数 MAXFEED （P42）相同的数值 .

同样，必须执行一个小 CNC 程序，将轴前后重复移动一小段距离，以检验在不同方向跟随误差的值是否相同。下面是一个这类程序：

```
N10   G00 G90 X200
N20   X -200
      (RPT N10, N20)
```

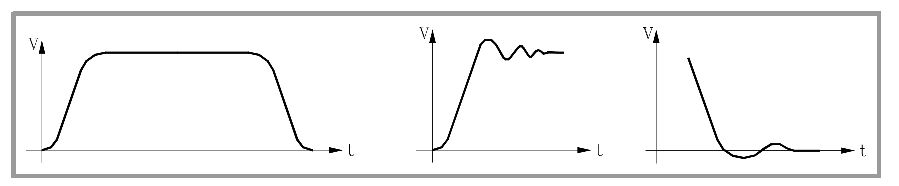
在轴来回运动的同时，测量 CNC 提供给驱动的模拟电压，在驱动上 （不是在 CNC 上） 调整进给电压计，直到获得 9.5 V 的模拟电压 .



5.5.2 增益的调试

为了优化系统对编程运动的性能，必须对每根轴的各种增益进行调整。

在此强烈建议使用示波器监视转速计信号以完成这一关键的调整。下图所示为该信号的最优形状 （左边）和在启动和制动期间应避免的不稳定信号 :



每根轴有三种类型的增益，它们通过机床参数按下列步骤进行调整 .

比例增益

它定义对应于合成进给率 1 跟随误差的模拟电压输出值 .

用轴机床参数 PROGAIN (P23) 定义 .

前馈增益

它设置依赖于程序编写的进给率的模拟输出的百分比 .

为了使用该参数，必须激活加 / 减速时间参数 ACCTIME (P18).

用轴机床参数 FFGAIN (P25) 定义 .

微分增益或 AC 前向增益 .

" 微分增益 " 设置根据跟随误差的波动所施加的模拟电压输出的百分比 .

"AC 前向增益 " 设置比例于进给率增量 （加速和减速阶段）的模拟电压输出的百分比 .

为了使用该参数，必须激活加 / 减速时间参数 ACCTIME (P18).

用轴机床参数 DERGAIN (P24) 和 ACFGAIN (P46) 定义 .

如果 ACFGAIN = No	施加微分增益
如果 ACFGAIN = Yes	施加 AC 前向增益

5.5.3 比例增益的调试

在 " 纯 " 比例位置环中， CNC 控制轴的模拟电压输出，使其在任何时候均与跟随误差 （轴的滞后）成比例，跟随误差是指轴的理论和实际位置之间的差值。

模拟输出 = 比例增益 x 跟随误差

轴机床参数 PROGRAIN （P23） 用于设置轴的比例增益的数值。以 毫伏 / 毫米为单位给出。可以是 0 到 65535 之间的任何整数。

它的数值表示对应于合成进给率 1 毫米 （0.03937 英寸 ） 跟随误差的模拟电压输出值 .

示例 :

某特定轴的最大进给率 (快速移动速度 G00) 为 15m/min，但我们期望利用进给率为 1m/min 时的 1 mm 滞后的增益，将最大可编程加工进给率 (F) 限制在 3m .

轴机床参数 G00FEED （P38) 必须设置为 15,000 （15 m/min).

轴机床参数 MAXVOLT （P37） 必须设置为 9500 ，并且必须调整伺服驱动使其在 9.5 V 模拟电压时输出 15m/min 的进给率 .

轴机床参数 MAXFEED （P42） 必须设置为 3,000 （3 m/min).

对应于 F 1000 mm/min 进给率的模拟电压输出为 :

模拟电压 = (F x 9.5V) / "G00FEED"
模拟电压 = (1000 mm/min x 9.5V) / 15000 mm/min = 0.633V
模拟电压 = 633mV

因此， "PROGAIN" （P23） = 633.

注意事项

在设置比例增益时必须记住 :

¥ CNC 所允许的该轴的最大跟随误差由机床参数 MAXFLWE1 （P21） 指定。当超过该数值时， CNC 将发送相应的跟随误差错误信息 .

¥ 随着增益的增大，跟随误差减小，但它使系统趋于不稳定 .

¥ 在实际中，绝大多数机床在单位增益时显示出优秀的性能 (如前面例子所示)



一旦每根轴均单独调试完毕，应对一起进行插补的轴进行进一步的调整尽量使它们的跟随误差一致。

它们的跟随误差一致性越好，加工出来的圆越 " 圆 " .

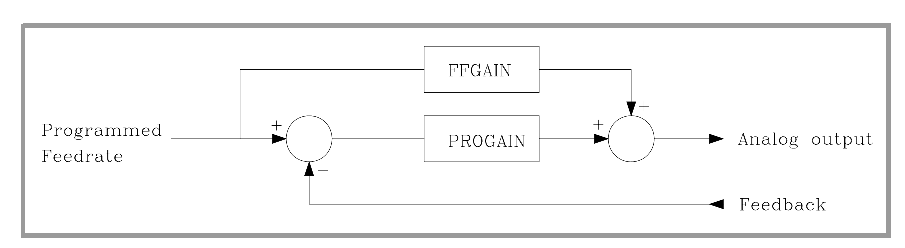


5.5.4 前馈增益的调试

利用前馈增益，有可能实现不增大增益而减小跟随误差的数值，从而保持系统的稳定性 .

它设置编程进给率的模拟电压输出的百分比。其余的取决于比例和微分 /AC 前向增益的数值 .

只有在使用加 / 减速操作时，才使用该增益 .



例如，如果轴机床参数 FFGAIN (P25) 被设置为 "80"，该轴的模拟电压将为 :

- ¥ 它的 80% 取决于编程的进给率 (前馈增益).
- ¥ 它的 20% 取决于轴的跟随误差 (比例增益).

前馈增益的设置关键是调整轴机床参数 MAXVOLT (P37).

1. 以 G00 的 10% 移动轴 .
2. 在驱动测量实际的模拟电压 .
3. 将参数 MAXVOLT (P37) 设置为所测量出的数值的 10 倍 .

   例如，如果所测量出的电压为 0,945V，那么将该参数设置为 9.45V，换句话说：P37=9450.

接下来，将轴机床参数 FFGAIN (P25) 设置为期望的数值 .

作为例子，可以使用下列数值：

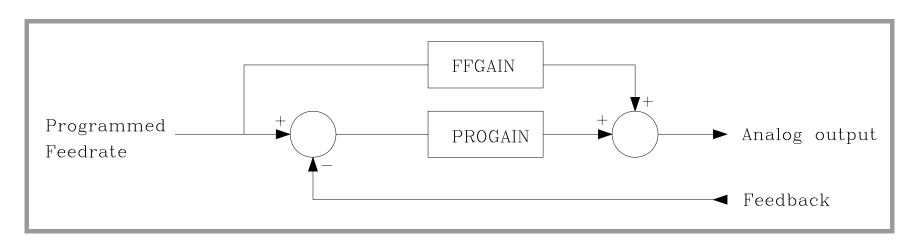
对慢速加工：
在 40 到 60% 之间
对正常的加工进给：
在 60 到 80% 之间
快速加工 (激光加工，离子切割)
在 80 到 100% 之间

5.5.5 微分 / AC 前向增益的调试

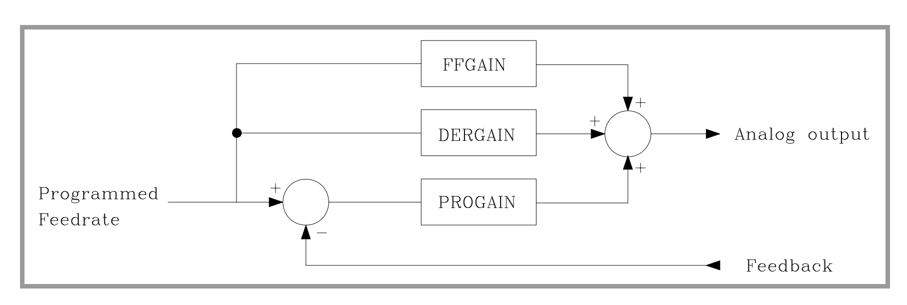
利用微分增益，可以减小在加 / 减速阶段的跟随误差 .

它的数值由轴机床参数 DERGAIN (P24) 给出 .

由于跟随误差的波动而使用该附加的模拟电压时， "ACFGAIN" (P46) = NO，它被称为 " 微分增益 ".



当由于编程进给率的变化而使用该模拟电压时， "ACFGAIN" (P46) = YES，它被称为 " AC 前向增益 " ，因为使用它的原因是由于加 / 减速 .



最好的结果通常是在同时使用 AC 前向增益， "ACFGAIN" (P46) = YES 和前馈增益时获得。

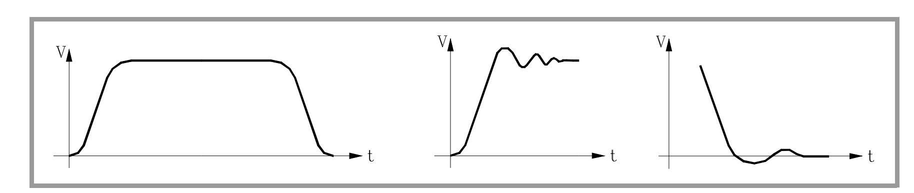
该增益只在加 / 减速操作时使用。

在实际中采用比例增益 , "PROGAIN" (P23) 数值的 2 到 3 倍的数值。

要完成这一关键的调试，按下列步骤进行 :

¥ 确保跟随误差没有波动，换句话说，就是没有不稳定现象 .

¥ 用示波器检查转速计的电压或驱动的模拟电压 (速度指令)，确认它是稳定的 (如左图所示)，没有启动 (中间图所示) 和制动 (右图所示) 的不稳定现象 .



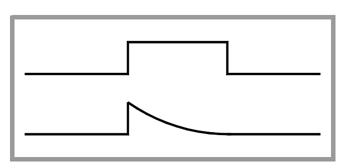


5.5.6 丝杠间隙补偿 .

在该 CNC 上，当进行反向运动时，可以使用丝杠间隙补偿。

丝杠间隙的量由轴机床参数 BACKLASH (P14) 设置 .

有时，在重新改变轴的运动方向时，也可能使用附加模拟脉冲补偿可能的间隙 . 附加的速度命令 （模拟电压） 脉冲可以是矩形或指数形的 .



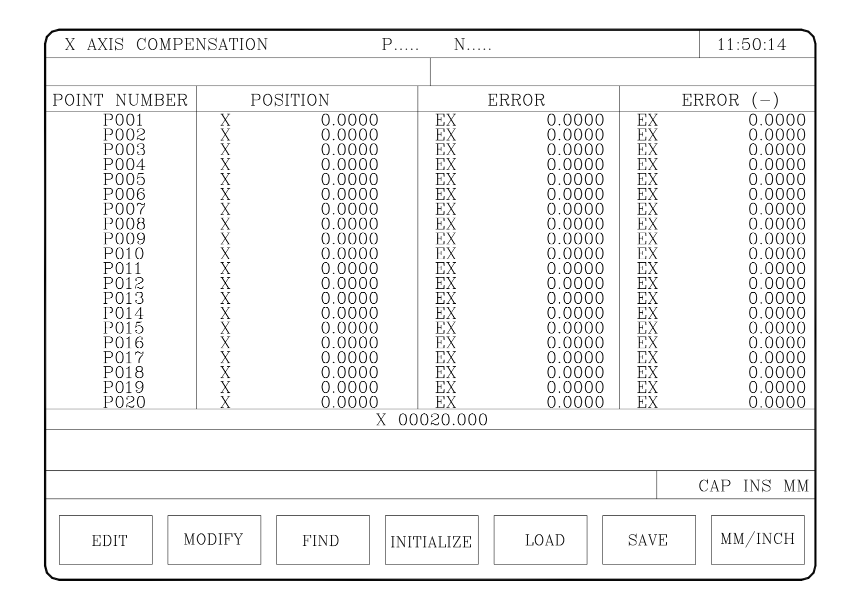
如果在低速时设置了合适的矩形脉冲的持续时间 ，在高速时，该时间可能太长；反之，如果在高速时设置了合适的时间，低速时，该时间可能太短 . 这种情况下，推荐使用指数型的补偿，开始施加一个强的脉冲，随着时间的推移逐渐减弱 .

轴机床参数 BACKNOUT (P29) 设置该附加模拟脉冲电压的数值，轴机床参数 BACKTIME (P30) 指定该脉冲持续的时间，通用机床参数 ACTBAKAN (P145) 设定施加反向间隙补偿的类型 .

5.5.7 丝杠误差补偿

CNC 将为每根具有丝杠补偿功能的轴提供一张表格 ． 可以为每个方向定义不同的补偿值 ． 补偿的类型由通用机床参数 LSCRWCOM (P15)P15=ON 的设置进行选择 .

表格中元素的数目取决于通用机床参数 NPOINTS (P16)，每根轴最多可以定义 255 个点 .


X AXIS COMPENSATION P..... N..... 11:50:14

POINT NUMBER	POSITION		ERROR		ERROR (–)	
P001	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P002	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P003	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P004	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P005	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P006	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P007	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P008	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P009	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P010	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P011	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P012	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P013	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P014	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P015	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P016	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P017	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P018	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P019	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000
P020	X	0.0000	EX	0.0000	EX	0.0000

X 00020.000

CAP INS MM

EDIT | MODIFY | FIND | INITIALIZE | LOAD | SAVE | MM/INCH

每个表格参数表示要补偿的丝杠点 ． 定义如下 :

- ¥ 丝杠上点的位置是相对于机床参考零点的，可能的数值 +/-99999.9999 mm 或 +/-3937.00787 inches.
- ¥ 在正方向该点误差值 . 可能的数值 +/-99999.9999 mm 或 +/-3937.00787 inches.
- ¥ 在负方向该点误差值 . 可能的数值 +/-99999.9999 mm 或 +/-3937.00787 inches

每个位置 , 可以在双方向定义补偿的误差 . 如果在所有点的负方向的误差补偿是 0, 将采用正方向的误差补偿应用在双方向上 .

旋转轴的丝杠误差补偿

在旋转轴上，虽然屏幕显示限制在 0 和 360 之间 , 但是内部的计数是累加的 . 使用丝杠误差补偿时 ， 设置位置 0 度和 360 度为表的第一点和最后一点 , 这两点设定相同的误差补偿值 . 这样，CNC 将在所有转，施加相同的误差补偿 .

否则，误差补偿将受标明的限位的限制 .



考虑事项和局限性

在定义丝杠的误差表时，必须满足下列要求：

¥ 轴的位置必须按顺序从最小要补偿的点开始 .

¥ 对补偿区之外的点，CNC 对它们施加与它们最近的表格点的补偿数值 .

¥ 机床参考点必须被赋予零误差 .

¥ 2 个连续点之间的误差差值不能大于它们之间的距离 （ 最大斜度 = 100%）.



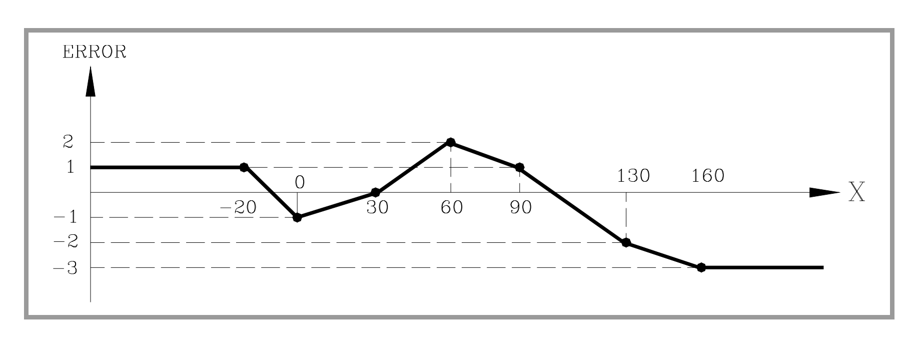
从版本 V7.11 (铣床) 和 V8.11 (车床) 以后，双向误差补偿有效 .

当没有双向补偿的版本升级后，CNC 保留正方向的误差补偿值，把所有点的负方向误差补偿值设定为 0.

当升级到不能使用双向补偿的版本时，CNC 保存正方向的误差补偿值，而丢掉负向的误差补偿值 . 机床相对于参考点的误差和必须为 0.

设置示例：

根据丝杠误差图，对 X 轴的滚珠丝杠必须在 X-20 和 X160 之间进行补偿：



设置轴机床参数 LSCRWCOM (P15) = ON 和 NPOINTS (P16) = 7

考虑到机床的参考点 (标志脉冲的物理位置) 位于距离原点 (机床参考零点) 30 mm 的位置，在 X30 处， 丝杠误差补偿参数表必须按下列方式设置：

点	位置	正向误差	负向误差
P001	X -20,000	EX 0,001	EX 0
P002	X 0,000	EX -0,001	EX 0
P003	X 30,000	EX 0,000	EX 0
P004	X 60,000	EX 0,002	EX 0
P005	X 90,000	EX 0,001	EX 0
P006	X 130,000	EX -0,002	EX 0
P007	X 160,000	EX -0,003	EX 0



5.6 参考坐标系

CNC 机床需要定义下列原点和参考点 ：

机床零点

机床原点，该点由机床制造商作为机床坐标系统的原点设置 .

工件零点

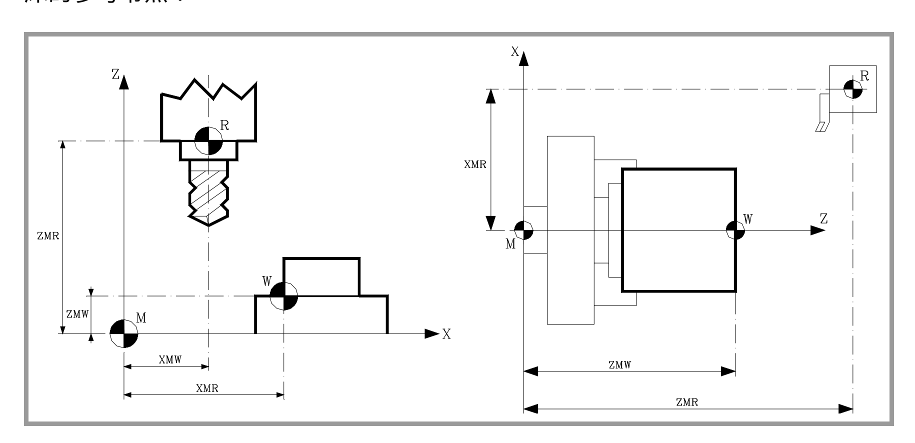
或工件原点 . 该点是编写零件程序时选择的度量原点 . 可以由编程者自由选择，它相对于机床零点的值由零点偏值设置 .

参考点

该点是由机床制造商建立的机床上的一点 （ 来自于反馈装置的标志脉冲的物理位置 ）.

当反馈系统是半绝对坐标时 （ 带编码的标志脉冲 ， Io)，该点只在当丝杠误差补偿必须施加在该轴上时使用。赋予该点的误差量必须为 "0".

当反馈系统是标准的增量系统时 （ 不带编码的标志脉冲 ， Io)，除在丝杠误差补偿时使用该点外，系统可以在该点进行同步 （校准），而不用将所有的轴都移动到机床的参考零点 .



M	机床零点
W	工件零点
R	机床参考点
XMW, YMW, ZMW, etc	工件零点坐标
XMR, YMR, ZMR, etc	机床参考点坐标



5.6.1 回零

该 CNC 的原点搜索可以用点动方式或编写程序完成．原点搜索可以一次完成一根轴或同时完成几根轴．

当回零 （带或不带距离码 Io）操作在 JOG 模式执行时，将取消零点偏置，CNC 显示由参数 REFVALUE (P36) 设定的值 ．在其它所有情况下，将保持激活的零点偏置，CNC 回零完成前将显示相对于零点偏置 （工件零点）的位置值．

¥ **对没有带距离编码反馈系统的轴．**

- CNC 将移动所有选择的有原点开关的轴，各轴移动的方向由轴机床参数 REFDIREC (P33) 指定．

  该运动将以轴机床参数 REFEED1 (P34) 为每根轴建立的进给率进行，直到碰到原点开关．

  一旦所有的轴到达它们各自的原点开关，机床参考点搜索（标志脉冲）将按选择的顺序一根一根的实现．

  搜索标志脉冲的运动按轴机床参数 REFEED2(P35) 为每根轴建立的进给率进行，直到发现标志脉冲．

- 如果机床参数 IOTYPE (P52) =3, 回零操作将按如下执行：

  CNC 将移动所有选择的有原点开关的轴，各轴移动的方向由轴机床参数 REFDIREC (P33) 指定..

  该运动将以轴机床参数 REFEED1 (P34) 为每根轴建立的进给率进行，直到碰到原点开关．

  一旦压上回零开关，该轴将按轴机床参数 REFEED2(P35) 设定的速度向相反的方向运动，直到脱离回零开关．

  回零开关一旦脱离，CNC 就认为找到了第一个参考脉冲，而无须改变移动方向和进给率．

¥ **对带距离编码反馈系统的轴：**

没有必要安装原点开关，因为可以把它们行程内的任何一点作为原点。然而，当使用丝杠误差补偿时，必须设置轴机床参数 REFVALUE (P36) 。赋予该点的误差量必须为 "0".

原点搜索按选择的顺序，每次完成一根轴上的搜索．

每根轴以轴机床参数 REFDIREC (P33) 设置的方向和轴机床参数 REFEED2 (P35) 设置的进给率最大移动 20 mm 或 100 mm 直到发现标志脉冲．

如果在原点搜索期间按动了原点开关 （如果有的话） ， CNC 将进行反向原点搜索．



如果在机床全部调试完毕后，有必要拆除反馈系统，在重新安装时，其标志脉冲不再位于原来的物理位置．

在这种情况下，受影响轴的前一标志脉冲的位置和当前标志脉冲位置之间的距离 （偏移）必须赋予轴机床参数 REFSHIFT (P47) ，以便保持机床参考点相同．

这样以来，在进行零点搜索时，轴在发现标志脉冲后将移动这个附加距离 ，即轴机床参数 REFSHIFT (P47) 指定的数值。这个附加运动以轴机床参数 REFEED2 (P35) 指定的进给率完成．

固定同步轴

固定同步轴的原点搜索可以用点动方式或编写程序完成。按下列步骤进行：

¥ **对不带距离编码反馈系统的轴．**

- CNC 开始以主动轴的轴机床参数 REFDIREC (P33) 指定的方向移动这 2 根轴．

  这些运动将以轴机床参数 REFEED1 (P34) 为主动轴指定的进给率进行，直到碰到原点开关．

  然后，2 根轴开始以轴机床参数 REFEED2 (P35) 为主轴轴指定的进给率进行原点搜索．

  CNC 将等待从动轴标志脉冲的出现，然后，再等待主轴轴的标志脉冲出现．

- 如果机床参数 IOTYPE=3, 将按如下步骤执行回零操作：

  CNC 开始以主动轴的轴机床参数 REFDIREC (P33) 指定的方向移动这 2 根轴

  这些运动将以轴机床参数 REFEED1 (P34) 为主动轴指定的进给率进行，直到碰到原点开关．

  然后以 REFEED2 设定的速度向相反的方向移动，直到脱离回零开关．

  一旦脱离了回零开关，CNC 将等待从动轴标志脉冲的出现，然后，再等待主轴轴的标志脉冲出现．而无须改变运动的方向和速度．

¥ **对带距离编码反馈系统的轴**：

CNC 开始以主动轴的轴机床参数 REFDIREC (P33) 指定的方向和 REFDIREC (P33) 指定的进给率移动这 2 根轴。

CNC 将等待从动轴标志脉冲的出现，然后，再等待主轴轴的标志脉冲出现．

如果所获得的 2 根轴的参考位置之间的差值与 2 轴的轴机床参数 REFVALUE (P36) 指定的数值不同，CNC 将修正从动轴的位置．到此将结束原点搜索操作．

当用 JOG 模式进行原点搜索时，当前的零点偏置将被取消，CNC 将显示由主动轴机床参数 REFVALUE (P36) 指定的位置值。当前的零点偏置将保持，CNC 将显示零点搜索前零点偏置（或工件零点）的位置值．



如果主动轴的轴机床参数 REFDIREC (P33) 被设置为正方向，从动轴的机床参数 REFVALUE (P36) 设置的数值必须被相应主动轴的设置数值小。

同样，如果主动轴机床参数 REFDIREC (P33) 被设置为负方向，从动轴的机床参数 REFVALUE (P36) 设置的数值必须被相应主动轴的设置数值大。它们的数值不能相同。

当采用编码器做反馈装置时，赋予 2 根轴的机床参数 REFVALUE (P36) 数值的差值必须小于滚珠丝杠的螺距。

建议 2 个编码器标志脉冲之间的距离为滚珠丝杠螺距的一半．



5.6.2 不带距离编码反馈系统的调试

机床参考点

参考点的调整，每次完成一根轴．建议按下列步骤进行：

¥ 在轴机床参数 REFPULSE (P32) 中指定反馈装置所使用的标志脉冲 Io 的类型．

¥ 同样，在轴机床参数 REFDIREC (P33) 中指定原点搜索时，寻找标志脉冲的方向．

¥ 设置轴机床参数 REFEED1 (P34) 定义趋近原点开关的进给率，用轴机床参数 REFEED2 (P35) 指定碰到 原点开关，检测参考脉冲 (标志脉冲) 的进给率．

¥ 机床参考点的轴机床参数 REFVALUE (P36) 将设置为 "0".

¥ 在 JOG 模式并将轴定位在正确的区域内后，就可启动原点搜索，当完成原点搜索时， CNC 将赋予该参数 "0" .

¥ 在将轴移动到机床参考零点或已知位置 (相对于机床参考点) 后，观察 CNC 读取的该点位置．

这个数值就是该点到机床参考零点的距离。因此也是赋予轴机床参数 REFVALUE (P36) 的数值，这个数值定义相对于机床参考点 (标志脉冲物理位置) 的坐标．

REFVALUE = 机床坐标 ? CNC 读取的数值．

例如：

如果某已知点距离机床参考零点 230 mm， CNC 读取的该点坐标值为 -123.5 mm ，机床参考点相对于机床参考零点的坐标为：

"REFVALUE" = 230 - (-123.5) = 353.5 mm.

¥ 将该新数值分配该机床参数，按 SHIFT + RESET 键，或关闭 CNC 再重新启动，以便 CNC 采用新数值．

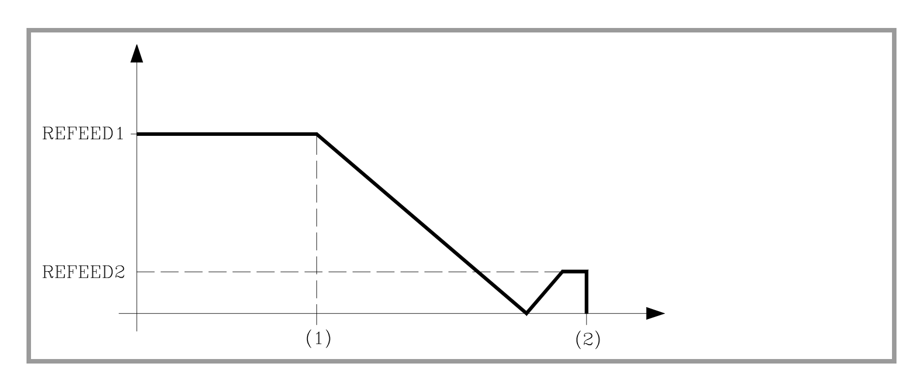
¥ 为了使该轴能够采用正确的参考数值，必须再次回零．

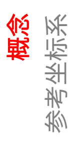
考虑事项

如果在要求进行原点搜索的时刻，轴正好在原点开关的位置上，轴将退回 (与参数禪 EFDIREC (P33) 指定的方向相反)，直到原点开关松开，然后再进行原点搜索．

如果轴在软件限位 "LIMIT+" (P5) 和 "LIMIT-" (P6) 确定的范围之外，必须将其移动到工作区内 (在限位之内)，以便原点搜索能够按合适的方向进行．

在设置原点开关和进给率参数 REFEED1 (P34) 和 REFEED2 (P35) 时必须特别注意．原点开关 (1) 必须安装在以相应的进给率 REFEED2 (P35) 移动的区域能够发现标志脉冲 (2) 的位置．如果此处没有安装空间，就减小 REFEED1 (P34) 的数值。例如，对于相邻标志脉冲很近的编码器．




5.
概念
参考坐标系


CNC 8035

(M 软件版本 : V11.1x)
(T 软件版本 : V12.1x)

当所选择的轴没有机床参考 (原点) 开关 (轴机床参数 DECINPUT (P31) = NO) 时，CNC 将以轴机床参数 REFEED2 (P35) 指定的进给率移动，直到从当前位置起发现第一个标志脉冲，然后结束原点搜索 .

FAGOR 线性编码器 (光栅尺) 每 50mm (约 2 英寸) 提供一个负标志 (参考) 脉冲，FAGOR 旋转编码器每转提供一个正参考脉冲 .

在设置轴机床参数 REFPULSE (P32) 时，不要搞错所使用的反馈系统提供的参考脉冲的类型 . 该参数必须指定激发沿 (上升或下降沿) 的类型，CNC 使用的标志脉冲 (Io) 的正负 .

Do not mistake the type of pulse provided by the feedback system with the value to be assigned to a.m.p. REFPULSE (P32). This parameter must indicate the type of active flank (leading or trailing edge), positive or negative of the reference mark (Io) used by the CNC.



5.6.3 带距离编码反馈系统的调试



偏置的调整

每次完成一根轴上光栅尺的调整，按下列步骤进行：

1. 设置下列轴机床参数：
   REFDIREC (P33) 回零方向 .
   "REFEED2" (P35) 回零进给率 .
2. 确保赋予轴机床参数 REFPULSE (P32) (反馈系统标志脉冲的类型) 的数值正确。
   为此，设置轴机床参数 DECINPUT (P31) = NO 和 IOTYPE (P52) = 0 ，然后完成原点搜索。
   如果没有问题，改变轴机床参数 REFPULSE (P32) 再检查 .
3. 设置轴机床参数 IOTYPE (P52) = 1 和 ABSOFF (P53) = 0.
4. 一旦进入 JOG 模式并将轴定位在合适的区域后，对该轴进行回零。CNC 将显示新的位置值，该数值是当前点到光栅尺原点的距离 .
5. 连续完成几次原点搜索，观察在整个过程中的 CNC 显示 .
   计数必须连续。如果不连续，有跳跃，重新设置轴机床参数 IOTYPE (P52) = 2 并重复步骤 4 和 5.
6. 在将轴移动到机床参考零点或已知位置 (相对于机床参考点) 后，观察 CNC 读取的该点位置。这个数值就是该点到线性编码器原点的距离 .
7. 赋予轴机床参数 ABSOFF (P53) 的数值必须按下列公式计算 ：
   ABSOFF (P53) = CNC 读取的数值 - 机床坐标 .
   例如：
   如果某已知点距离机床参考零点 230 mm， CNC 读取的该点坐标值为 -423.5 mm ，光栅尺的偏置为：
   ABSOFF (P53) = -423,5 - 230 = -653.5 mm.
8. 将 该新数值分配该机床参数，按 SHIFT + RESET 键，或关闭 CNC 再重新启动，以便 CNC 采用新数值 .
9. 为了使该轴能够采用正确的参考数值，必须再次回零 .

考虑事项

如果轴在软件限位 "LIMIT+" (P5) 和 "LIMIT-" (P6) 确定的范围之外，必须将其移动到工作区内 (在限位之内)，以便原点搜索能够按合适的方向进行。

当使用带距离码的线性光栅尺 (带编码 Io) 时，就没有必要再用原点开关。
然而，原点开关在进行原点搜索时可以用做行程限位开关。

如果在进行原点搜索期间，原点开关被按动，轴将反向运动并按相反的方向进行原点搜索 .

带距离码的 FAGOR 线性编码器具有负编码标志脉冲 (Io)。

在设置轴机床参数 REFPULSE (P32) 时，不要搞错所使用的反馈系统提供的参考脉冲的类型。
该参数必须指定激发沿 (上升或下降沿) 的类型，CNC 使用的标志脉冲 (Io) 的正负。

如果在进行原点搜索时，该轴对应的 DECEL* 信号被设置为高电平，该轴将反向运动，并按相反的方向进行原点搜索 .



5.6.4 轴的行程限位（软件限位）

一旦对所有的轴进行了原点调试，就必须设置和调试它们的软件限位。

该操作每次只能完成一根轴，按下列步骤进行：

¥ 将轴正向移动到距离机械限位的距离为安全距离的位置．

¥ 将 CNC 显示的该点位置坐标赋予轴机床参数 LIMIT+ (P5).

¥ 从负方向重复上面的步骤，将相应的坐标值赋予轴机床参数 LIMIT- (P6)

¥ 一旦为所有的轴设置了行程限位，按 SHIFT + RESET 键，或关闭 CNC 再重新启动，以便 CNC 采用新数值．



5.7 单向趋近

FAGOR 8055 CNC 提供了一系列机床参数，它们可以提供轴在快速（G00）从同一方向趋近某点时的重复定位精度。

"UNIDIR"（P39）

指定单向趋近的方向。

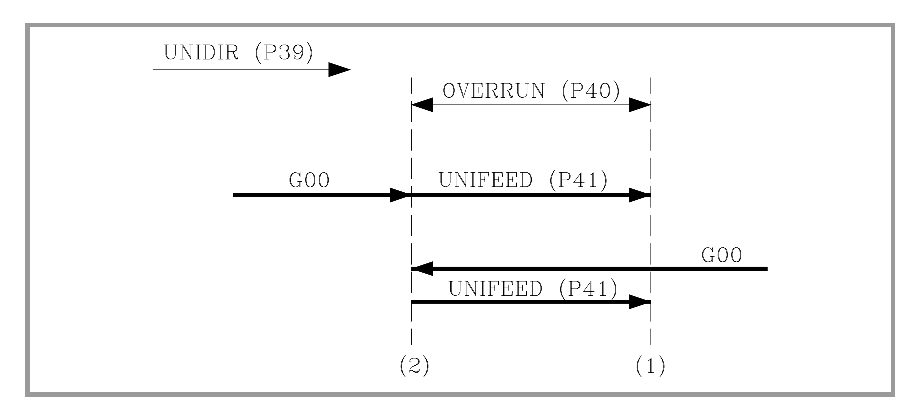
OVERRUN

表示趋近点和编程点之间要保持的距离。如果该参数被设置为 0， CNC 将不进行单向趋近 。

"UNIFEED"（P41）

指定从趋近点到编程点的进给率。

CNC 将计算基于编程目标点（1）的趋近点（2）和轴机床参数 UNIDIR（P39）和 OVERRUN（P40）.



定位过程分 2 个阶段完成：

1、快速（G00）定位到趋近点（2）. 如果轴的运动方向与 UNIDIR 指定的方向相反，它将冲过编程点 .

2、以进给率 UNIFEED（P41）从该运动，定位到点（1）.

5.8 辅助 M，S，T 功能的传递

每次在 CNC 执行程序段时，被激活的 M、S 和 T 功能的有关信息被传递给 PLC.

辅助 M 功能

CNC 使用逻辑输出 "MBCD1" 到 "MBCD7" (R550 到 R556) " 告诉 " PLC 那些 M 必须执行。每个逻辑输出对应一个功能 .

它也激活通用逻辑输出 "MSTROBE"" 告诉 " PLC 开始执行这些功能 .

每当 CNC 检测到 M 功能，它就分析 M 功能表，决定何时将它传递给 PLC (在运动前或后) ，并确定在恢复程序执行前是否等待 "AUXEND" .

如果编写了在功能表中没有定义的功能，它将在程序段的开始执行，并且 CNC 将等待 "AUXEND" 信号，以恢复程序的执行 .

参见 *"9.1 Auxiliary M, S, T functions"* 页 244. See *"10.6 General logic outputs"* on page 280. 参见 *"4.8 表 "* 页 117.

示例 1:

所执行的程序段包含 7 个 M 功能，其中 4 个 (M51, M52, M53, M54) 在运动前执行 ，3 个 (M61, M62, M63) 在运动后执行 .

1. 它向 PLC 发送 4 个在轴运动前执行的 M 功能。

   设置逻辑输出 MBCD1=51, MBCD2=52, MBCD3=53, MBCD4=54 ，并激活通用逻辑输出 "MSTROBE 去 告诉 PLC 执行它们 .

   它们中有需要激活 AUXEND 信号的时， CNC 将在执行程序段的其他内容之前等待该信号被激活 .

   如果它们之中没有需要等待 AUXEND 信号被激活的功能， CNC 将保持 SSTROBE 信号被激活状态，保持这个状态的时间周期由通用机床参数 MINAENDW (P30) 设置 .

2. 执行程序中编写的轴运动 .
3. 向 PLC 发送 3 个在轴运动后执行的 M 功能 .

   设置逻辑输出 MBCD1=61, MBCD2=62, MBCD3=63 ，并激活通用逻辑输出 "MSTROBE 去 告诉 PLC 执行它们 .

   它们中有需要激活 AUXEND 信号的时， CNC 将在执行程序段的其他内容之前等待该信号被激活 .

   如果它们之中没有需要等待 AUXEND 信号被激活的功能， CNC 将保持 SSTROBE 信号被激活状态，保持这个状态的时间周期由通用机床参数 MINAENDW (P30) 设置 .

示例 2:

所执行的程序段包含 7 个 M 功能，其中 4 个 (M51, M52, M53, M54) 在运动前执行 ，3 个 (M61, M62, M63) 在运动后执行 .

1. 它向 PLC 发送 4 个在轴运动前执行的 M 功能。

   设置逻辑输出 MBCD1=51, MBCD2=52, MBCD3=53, MBCD4=54 ，并激活通用逻辑输出 "MSTROBE 去 告诉? PLC 执行它们。

   它们中有需要激活 AUXEND 信号的时， CNC 将在执行程序段的其他内容之前等待该信号被激活。

   如果它们之中没有需要等待 AUXEND 信号被激活的功能， CNC 将保持 SSTROBE 信号被激活状态，保持这个状态的时间周期由通用机床参数 MINAENDW (P30) 设置 .

2. 向 PLC 发送 3 个在轴运动后执行的 M 功能 .

设置逻辑输出 MBCD1=61，MBCD2=62，MBCD3=63 ，并激活通用逻辑输出 "MSTROBE 去 告诉 PLC 执行它们 .

它们中有需要激活 AUXEND 信号的时， CNC 将在执行程序段的其他内容之前等待该信号被激活 .

如果它们之中没有需要等待 AUXEND 信号被激活的功能， CNC 将保持 SSTROBE 信号被激活状态，保持这个状态的时间周期由通用机床参数MINAENDW (P30)设置

S 功能

CNC 只在使用 BCD 码的 "S" 输出时，将 "S 功能 " 传递给 PLC 。此时轴机床参数 SPDLTYPE (P0) 的设置为非 "0" 数值 .

CNC 通过逻辑输出襍 BCD ? (R557) 发送编写的 "S" 数值，并激活通用逻辑输出 SSTROBE 指示 PLC 去执行它 .

这个传送过程在程序段执行的开始完成，CNC 将等待通用输入信号 AUXEND 被激活，从而认为执行结束 .

T 功能

CNC 将通过变量 TBCD (R558) 表示程序段中编写的 T 功能，并激活通用逻辑输出禙 STROBE 指示 PLC 去执行它 .

这个传送过程在程序段执行的开始完成，CNC 将等待通用输入信号 AUXEND 被激活，从而认为执行结束 .



第二 T 功能

CNC 在下列情况下，传递 " 第二 T 功能 " 给 PLC ：

¥ 当使用带非随机刀库的加工中心时。此时通用机床参数的设置为 TOFFM06 (P28) = YES 和 RANDOMTC (P25) = NO。

¥ 当使用随机刀库，通用机床参数的设置为 RANDOMTC (P25) = YES，并且发生特殊的换刀的情况下。参考操作手册第 6 章： 刀具表。

在执行 M06 功能时，CNC 指定将指定机床主轴上的在刀库中的放置位置 (空刀位).

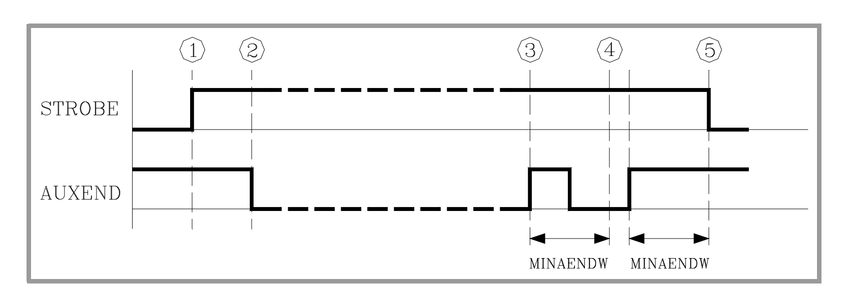
这个指定可以通过变量 T2BCD (R559) 实现，并通过激活通用逻辑输出 T2STROBE 告诉 PLC 必须执行它。 CNC 将等待通用输入信号 AUXEND 被激活，从而认为执行结束 .

切记在程序段执行的开始， CNC 可以通过激活它们的 STROBE 信号告诉 PLC 执行 M， S， T 和 T2 功能，并等待它们的所有 “ AUXEND ” 信号 .



5.8.1 使用 AUXEND 信号传递 M，S，T 功能

1. 一旦完成了对程序段的分析，并将相应的数值发送给 MBCD1-7，SBCD，TBCD，T2BCD 变量，CNC 将通过通用逻辑输出 MSTROBE，SSTROBE，TSTROBE 和 T2STROBE 告诉 PLC 必须执行的辅助功能 .



2. 当 PLC 检测到某个 STROBE 信号时，它将通过 CNC 的通用逻辑输出

AUXEND ，告诉 CNC 相应功能的执行已经开始 .

3. PLC 将执行所要求的所有辅助功能，它必须分析下列 CNC 通用逻辑输出：
   "MBCD1" 到 "MBCD7" 和 "MSTROBE"
   　执行 M 功能。
   SBCD 和 褋 STROBE
   　执行 S 功能。
   禘 BCD ? 和 SSTROBE
   　执行 T 功能。
   T2BCD 和 T2STROBE"
   　执行第二 T 功能。

   一旦这些功能被执行， PLC 必须激活通用逻辑输入 AUXEND 告诉 CNC 要求处理的功能已经完成 .

4. 一旦通用输入 AUXEND 被激活，CNC 将要求该信号保持在激活状态，保持该状态的时间周期要比通用机床参数 MINAENDW (P30) 定义的时间周期长。这样可以避免 CNC 对 PLC 程序的逻辑解释错误。

5. 一旦信号 AUXEND 保持逻辑高电平的时间超过了 MINAENDW (P30) 定义的时间周期，CNC 将通过通用逻辑输出 MSTROBE，SSTROBE，TSTROBE，T2STROBE ? 告诉 PLC 要求处理的辅助功能已经完成 .

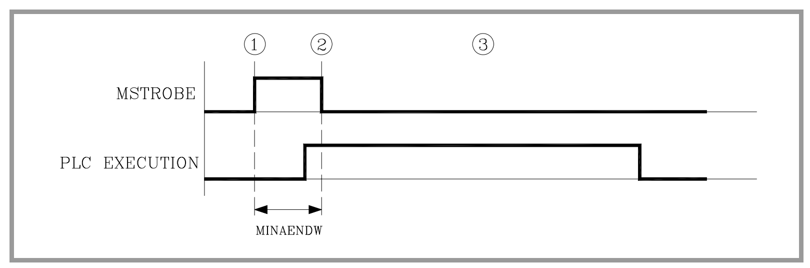
当执行 2 个连续程序段时，它发送信息到 PLC ，在第一个程序段执行结束后，在执行第二个程序段前，CNC 将等待 一个 MINAENDW 定义的时间周期 .

这样以来，就确保在 STROBE 关闭 (第一个程序段结束) 和 STROBE 开始 (第二个程序段的开始) 之间有一个 MINAENDW 定义的时间周期的延迟 .

建议赋予 MINAENDW (P30) 的数值大于或等于 PLC 循环的持续时间，以确保 PLC 检测 STROBE 信号的时间 .

5.8.2 不采用 AUXEND 信号传递 (辅助) M 功能

1. 一旦完成了对程序段的分析，并将相应的数值发送给 MBCD1-7 变量， CNC 将通过通用逻辑输出 MSTROBE 告诉 PLC 必须执行的辅助功能 .



2. 在通用机床参数 MINAENDW (P30) 指定的时间周期内， CNC 将保持通用逻辑输出 MSTROBE 被激活 ，一旦过了这个时间周期， CNC 将继续执行程序建议赋予 禍 INAENDW (P30) 的数值大于或等于 PLC 循环的持续时间，以确保 PLC 检测 STROBE 信号的时间 .
3. 当 PLC 检测到了通用逻辑信号 MSTROBE 被激活时，它将执行 CNC 的逻辑输出 禍 BCD1 到 7 要求的 M 辅助功能 .





5.9 主轴

5.9.1 主轴类型

主轴机床参数 SPDLTYPE (P0) 的设置有下列可能性：

SPDLTYPE = 0 模拟主轴输出。
SPDLTYPE = 1 2 位 BCD 码主轴输出 (S)
SPDLTYPE = 2 8 位 BCD 码主轴输出 (S)

当使用 BCD 码输出时，主轴将运行在开环方式，可以用功能 M3，M4 和 M5 控制。

当使用模拟输出时，主轴可以运行在：

¥ 在开环方式，可以用功能 M3，M4 和 M5 控制 .

¥ 在闭环方式，用 功能 M19 控制。这就要求在主轴上安装编码器，并且主轴机床参数 NPULSES (P13) 必须设置为非 "0" 数值 .

¥ 通过 PLC 控制，利用该功能，PLC 可以在一定的时间周期内控制主轴 .

该功能的一个典型应用就是控制主轴改变速度范围期间的振动 .

不管使用什么类型的主轴输出，CNC 最多允许 4 个主轴速度范围 .

主轴速度范围的改变既可以手动进行，也可以通过 CNC 自动进行 .

要改变主轴的速度范围，使用功能 M41，M42，M43 和 M44 告诉 PLC 所选择的速度范围 .



5.9.2 主轴速度（S）的控制

BCD 输出

当采用 BCD 码输出时，主轴将运行在开环方式，可以用功能 M3，M4 和 M5 控制。

为此，主轴机床参数 SPDLTYPE (P0) 必须设置正确的数值。

SPDLTYPE = 1　2 位 BCD 码主轴输出（S）

SPDLTYPE = 2　8 位 BCD 码主轴输出（S）

无论何时，当选择新的主轴速度时，CNC 将把编写的 S 数值传递给寄存器 SBCD (R557)，并激活通用逻辑输出 SSTROBE (M5533) 告诉 PLC 继续执行。

这个传递过程将在程序段的开始执行，并且 CNC 将等待 "AUXEND" 信号，以确认执行完成。

如果采用 2位BCD 码，CNC将根据下面的转换表通过寄存器告诉 PLC所采用的S 数值：

编写的 S	S BCD	编写的 S	S BCD	编写的 S	S BCD
0	00	50-55	54	800-899	78
1	20	56-62	55	900-999	79
2	26	63-70	56	1000-1119	80
3	29	71-79	57	1120-1249	81
4	32	80-89	58	1250-1399	82
5	34	90-99	59	1400-1599	83
6	35	100-111	60	1600-1799	84
7	36	112-124	61	1800-1999	85
8	38	125-139	62	2000-2239	86
9	39	140-159	63	2240-2499	87
10-11	40	160-179	64	2500-2799	88
12	41	180-199	65	2800-3149	89
13	42	200-223	66	3150-3549	90
14-15	43	224-249	67	3550-3999	91
16-17	44	250-279	68	4000-4499	92
18-19	45	280-314	69	4500-4999	93
20-22	46	315-354	70	5000-5599	94
23-24	47	355-399	71	5600-6299	95
25-27	48	400-449	72	6300-7099	96
28-31	49	450-499	73	7100-7999	97
32-35	50	500-559	74	8000-8999	98
36-39	51	560-629	75	9000-9999	99
40-44	52	630-709	76		
45-49	53	710-799	77		



如果编写了超过 9999 的数值，CNC 将告诉 PLC 对应于数值 9999 的主轴速度 .

如果使用 8 位 BCD 的 S 输出，CNC 将通过寄存器告诉 PLC 编写的主轴速度 .

该数值将用 BCD 格式（8 位）编码，以每分钟转数的千分之一为单位 .

S 12345.678 0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1000



模拟量输出

为了使 CNC 提供模拟输出以控制主轴的速度，必须设置主轴机床 参数 SPDLTYPE (P0) = 0.

CNC 将产生与编写的转速对应的模拟电压输出（ +10V 之内），或者，如果主轴机床参数 POLARM3 (P7) 和 POLARM4 (P8) 被赋予了相同的数值，它将输出单极性模拟电压。

闭环的操作方式（用 M19）将在本手册的后面描述 .

PLC 控制主轴

利用该功能，PLC 可以在一定的时间周期内控制主轴。

为此，按下列步骤进行：

1. 让 PLC 在 CNC 的逻辑输入 "SANALOG" (R504) 中放置 "S" 数值。该 "S" 数值对应于要施加给主轴驱动的模拟电压 .

   同样，将 CNC 的逻辑输入 "PLCCNTL" (M5465) 设置为高电平，让 CNC 知道从现在开始，PLC 将设置主轴的模拟电压 .
2. 从此开始，CNC 通过 PLC 在 CNC 逻辑输入 "SANALOG" (R504) 的指定输出主轴模拟电压 .

   如果 PLC 改变了 "SANALOG" 输入的数值，CNC 将相应的更新模拟电压 .
3. 一旦操作结束，CNC 必须从 PLC 接过对主轴的控制。为此，CNC 的逻辑输入 "PLCCNTL" (M5465) 必须再次设置为低电平 .

该功能的一个典型应用就是控制主轴改变速度范围期间的振动 .



5.9.3 主轴换挡

利用该 CNC，可以在任何需要的时候对特定的机床采用齿轮箱调整主轴转速，使主轴获得最佳转速和扭矩。

该 CNC 最多允许有 4 个主轴速度范围 ，它们分别由主轴机床参数 MAXGEAR1 (P2)，MAXGEAR2 (P3)，MAXGEAR3 (P4) 和 MAXGEAR4 (P5) 定义。它们表示每种速度范围的最大速度 (用 rpm 为单位) 。

赋予 MAXGEAR1 (P2) 的数值对应于最低速度范围， 赋予 MAXGEAR4 (P5) 的数值对应于最高速度范围。

当不使用所有 4 个速度范围时，从参数 MAXGEAR1 (P2) 开始设置最低速度范围。将最大速度范围数值赋予所有没有使用的参数。

辅助功能 M41，M42，M43 和 M44 用来告诉 PLC 必须选择的主轴速度范围 1，2，3 或 4。

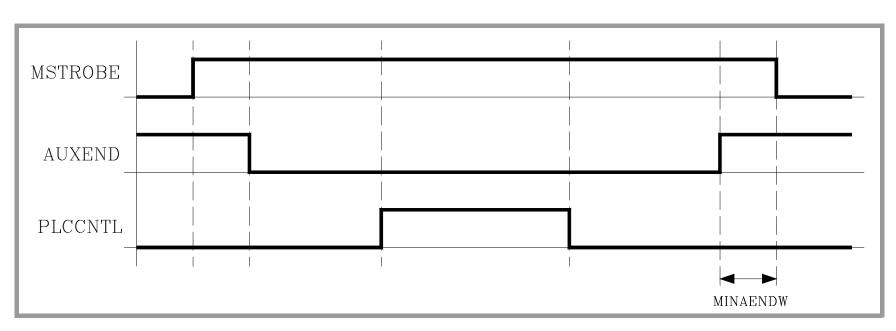
依次，PLC 必须 告诉? CNC 所选择的速度范围。这将通过主轴逻辑输入 ： GEAR1 (M5458)，GEAR2 (M5459)，GEAR3 (M5460) 和 GEAR4 (M5461) 指定。

因为每个 "S" 速度对应于一个主轴速度范围，在选择新 "S" 前，必须 :

1. 新的 "S" 是否涉及速度范围的改变。
2. 如果涉及速度范围的改变，执行与新速度范围对应的 M 功能 (M41 到 M44) ，以便 PLC 选择该范围。
3. 等待 PLC 选择新的速度范围。检查主轴逻辑输入 "GEAR1" (M5458)，"GEAR2" (M5459)，"GEAR3" (M5460) 和 "GEAR4" (M5461)。
4. 选择新速度 "S"。

为了使 CNC 自动完成这些操作，设置主轴机床参数 AUTOGEAR (P6) =YES 指定由 CNC 产生的速度范围改变 .

由 PLC 控制的自动主轴速度范围改变



当 CNC 检测到速度范围的改变时，它通过逻辑输出 "MBCD1-7" (R550 到 R556) 之一发送给 PLC 相应的 M 代码 (M41 到 M44) .

它也激活通用逻辑输出 "MSTROBE" (M5532) " 告诉 " PLC 执行 .

PLC通过 CNC 的通用逻辑输入 "AUXEND" (M5016) 通知 CNC 它已经开始处理 "M" 功能 .



当要求控制速度范围改变期间的振动时，按下列步骤执行：

1. 从 PLC 在 CNC 的逻辑输入 "SANALOG" (R504) 指定要施加给主轴驱动的剩余 S 电压的数值 .

   同样，将 CNC 的逻辑输入 "PLCCNTL" (M5465) 设置为高电平，让 CNC 知道从现在开始，PLC 设置主轴的模拟电压 .

2. 从此开始， CNC 通过 PLC 在 CNC 逻辑输入 "SANALOG" (R504) 的指定输出主轴模拟电压 .

   如果 PLC 改变了 "SANALOG" 输入的数值， CNC 将相应的更新模拟电压 .

3. 一旦操作结束，CNC 必须从 PLC 接过对主轴的控制。为此，CNC 的逻辑输入 "PLCCNTL" (M5465) 必须再次设置为低电平 .

一旦要求的速度范围改变结束， PLC 必须设置相应的 CNC 逻辑输入 "GEAR1" (M5458)，"GEAR2" (M5459)，"GEAR3" (M5460) 或 "GEAR4" (M5461) 为高电平 .

最后，PLC 将再次激活 CNC 的通用逻辑输入 "AUXEND" (M5016) ，告诉 CNC 辅助功能的执行已经结束 .

M19 工作时的自动挡位切换

每次编写 M19 时，建议选择相应的主轴速度范围。

如果还没有选择主轴速度范围， CNC 按下列步骤处理：

- 将主轴机床参数 REFEED1 (P34) 指定的转速从度 / 分钟转换为 rpm。
- 选择与该 rpm 对应的速度范围 .

当操作在 M19 时，不能改变该主轴速度范围。主轴速度范围必须预先选择 .





5.9.4 闭环工作方式的主轴

为了通过 " 主轴定位 (M19)" 功能使主轴工作在闭环方式，必须满足下列条件 :

¥ 主轴的速度指令必须是模拟电压 (+/-10V)。主轴机床参数 SPDLTYPE (P0) = 0.

¥ 主轴上必须安装编码器，主轴机床参数 NPULSES (P13) 必须指出有主轴编码器提供的方波脉冲数 .

同样，当从开环切换到闭环时，必须执行 "M19" 或 "M19 S+/-5.5" 。

S+/-5.5 代码指定主轴位置，单位用度，从主轴参考点 (标志脉冲) 开始度量。

将主轴从开环切换到闭环时， CNC 的动作如下 :

¥ 如果主轴有原点开关，它以主轴机床参数 REFEED1 (P34) 设置的转速完成原点开关的搜索 .

然后，它将以主轴机床参数 REFEED2 (P35) 设置的转速搜索主轴编码器的实际标志脉冲 (Io) .

最后，它将主轴定位在编写的 S+/-5.5 点 .

¥ 如果主轴没有原点开关，它将以主轴机床参数 REFEED2 (P35) 设置的转速搜索编码器的标志脉冲 .

最后，它将主轴定位在编写的 S+/-5.5 点

主轴分辨率的计算

该 CNC 采用编码器的一转表示 360 。因此，反馈 (计数) 分辨率 取决于主轴编码器的线数。

分辨率 = 360 ? / (4 x 编码器每转的线数)

因此，要获得 0.001 的分辨率，需要 90,000 线 的编码器。而 180,000 线 的编码器可以获得 0.0005 的分辨率。

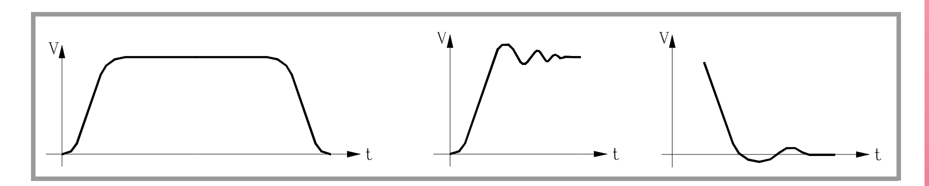
主轴机床参数 NPULSES (P13) 必须指定主轴编码器提供的方波数。

为了能在主轴编码器上使用反馈报警， "FBACKAL" (P15)，编码器提供的脉冲信号必须是微分 (双端) 方波信号，"DIFFBACK (P14) = YES".

增益的调试

为了优化系统对编程运动的性能，必须对每根轴的各种增益进行调整。

在此强烈建议使用示波器监视转速计信号以完成这一关键的调整。下图所示为该信号的最优形状 (左边) 和在启动和制动期间应避免的不稳定信号 :







每根轴有三种类型的增益。它们通过机床参数按下列步骤进行调整．

比例增益

它定义对应于合成进给率 1？跟随误差的模拟电压输出值．

用轴机床参数 PROGAIN (P23) 定义．

前馈增益

它设置依赖于程序编写的进给率的模拟输出的百分比．

为了使用该参数，必须激活加 / 减速时间参数 ACCTIME (P18).

用轴机床参数 FFGAIN (P25) 定义．

微分增益或 AC 前向增益．

"微分增益" 设置根据跟随误差的波动所施加的模拟电压输出的百分比 ．

"AC 前向增益" 设置比例于进给率增量 （加速和减速阶段）的模拟电压输出的百分比 ．

为了使用该参数，必须激活加 / 减速时间参数 ACCTIME (P18).

用轴机床参数 DERGAIN (P24) 和 ACFGAIN (P46) 定义．

如果 "ACFGAIN = No"	施加微分增益
如果 "ACFGAIN = Yes"	施加 AC 前向增益

比例增益的调试

在 " 纯 " 比例位置环中， CNC 控制轴的模拟电压输出，使其在任何时候均与跟随误差 （轴的滞后）成比例，跟随误差是指轴的理论和实际位置之间的差值．
模拟输出 = 比例增益 x 跟随误差

主轴机床参数 PROGRAIN (P23) 用于设置比例增益的数值。以 毫伏 / 度为单位给出。可以是 0 到 65535 之间的任何整数．

它的数值表示对应于进给率 1？跟随误差的模拟电压输出值．

该数值是用于第一主轴速度范围的，CNC 将计算出其他主轴速度范围对应的数值．

示例

第一速度范围的最大速度 (快速移动速度 G00) 为 500 rpm，但我们驱动模拟电压 : 9.5V 用于 500 rpm.

对应于 S = 1000 度 /min. (2.778 rpm) 的模拟电压输出 :
模拟电压 = (F x 9.5V) / "G00FEED"
模拟电压 = (9.5 V / 500 rev/min) *2.778 rev/min =52.778 mV.

因此，PROGAIN = 53.



注意事项

在设置比例增益时：

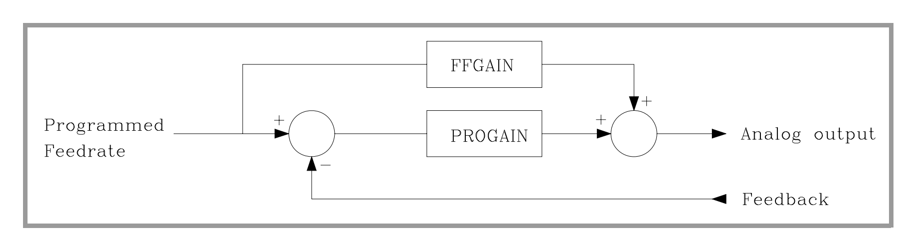
- ¥ CNC 所允许的该轴的最大跟随误差由主轴机床参数 MAXFLWE1 (P21) 指定。当超过该数值时， CNC 将发送相应的跟随误差错误信息 .
- ¥ 随着增益的增大，跟随误差减小，但它使系统趋于不稳定 .

前馈增益的调试 .

利用前馈增益，有可能实现不增大增益而减小跟随误差的数值，从而保持系统的稳定性 .

它设置编程进给率的模拟电压输出的百分比。其余的取决于比例和微分 /AC 前向增益的数值 .

只有在使用加 / 减速操作时，才使用该增益 .



例如，如果主轴机床参数 FFGAIN (P25) 被设置为 "80"，主轴的模拟电压将为：

- ¥ 它的 80% 取决于编程的进给率 (前馈增益).
- ¥ 它的 20% 取决于轴的跟随误差 (比例增益).

前馈增益的设置关键是调整主轴机床参数 MAXVOLT (P37).

1. 以 G00 的 10% 移动轴 .
2. 在驱动测量实际的模拟电压 .
3. 将参数 MAXVOLT (P37) 设置为所测量出的数值的 10 倍 .
   例如，如果所测量出的电压为 0,945V，那么将该参数设置为 9.45V，换句话说： P37=9450.

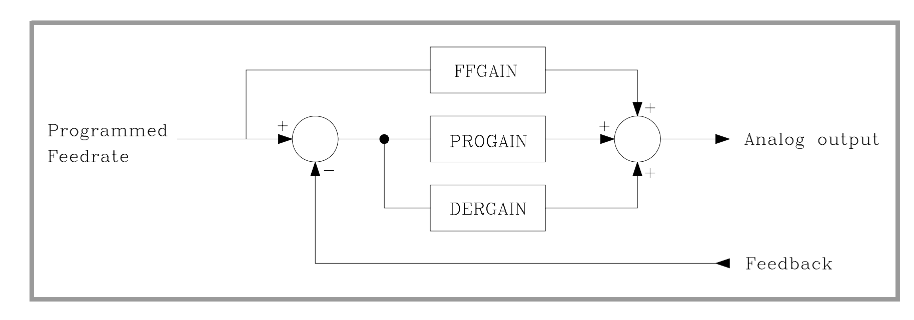
接下来，将轴机床参数 FFGAIN (P25) 设置为期望的数值 .

微分 / AC 前向增益的调试

利用微分增益，可以减小在加 / 减速阶段的跟随误差 .

它的数值由主轴机床参数 DERGAIN (P24) 给出 .

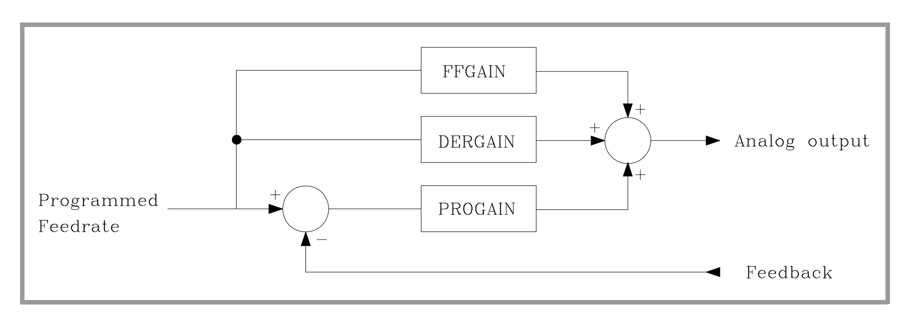
由于跟随误差的波动而使用该附加的模拟电压时， "ACFGAIN" (P46) = NO，它被称为 " 微分增益 ".







当由于编程进给率的变化而使用该模拟模拟电压时， "ACFGAIN" (P42) = YES，它被称为 " AC 前向增益 " ，因为使用它的原因是由于加 / 减速 .



最好的结果通常是在同时使用 AC 前向增益， "ACFGAIN" (P46) = YES 和前馈增益时获得。

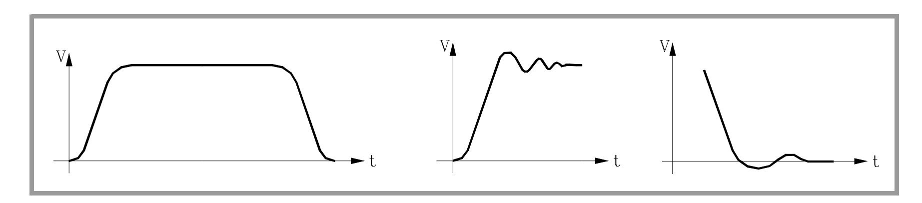
该增益只在加 / 减速操作时使用。T

在实际中采用比例增益 ， "PROGAIN" (P23) 数值的 2 到 3 倍的数值。

要完成这一关键的调试，按下列步骤进行：

¥ 确保跟随误差没有波动，换句话说，就是没有不稳定现象。

¥ 用示波器检查转速计的电压或驱动的模拟电压 （ 速度指令)，确认它是稳定的 (如左图所示)，没有启动 (中间图所示) 和制动 (右图所示) 的不稳定现象 .



机床参考点的调试

要设置机床参考点，按下列步骤进行 :

¥ 在主轴机床参数 REFPULSE (P32) 中指定反馈装置所使用的标志脉冲 Io 的类型 .

¥ 同样，在主轴机床参数 REFDIREC (P33) 中指定原点搜索时，寻找标志脉冲的方向 .

¥ 设置主轴机床参数 REFEED1 (P34) 定义趋近原点开关的进给率，用轴机床参数 REFEED2 (P35) 指定碰到 原点开关，检测参考脉冲 (标志脉冲) 的进给率

¥ 机床参考点的主轴机床参数 REFVALUE (P36) 将设置为 "0" .

¥ 在 JOG 模式并将主轴定位在正确的区域内后，就可启动原点搜索，当完成原点搜索时， CNC 将赋予该参数 "0" .

¥ 在将主轴移动到机床参考零点或已知位置（相对于机床参考点）后，观察 CNC 读取的该点位置。

这个数值就是该点到机床参考零点的距离。因此也是赋予轴机床参数 REFVALUE (P36) 的数值，这个数值定义相对于机床参考点 （标志脉冲物理位置）的坐标。

REFVALUE = 机床坐标 - CNC 读取的数值

例如：

如果某已知点距离机床参考零点 12 度 CNC 读取的该点坐标值为 -123.5 度 ，机床参考点相对于机床参考零点的坐标为：

"REFVALUE" = 230 - (-123.5) = 353.5 mm.

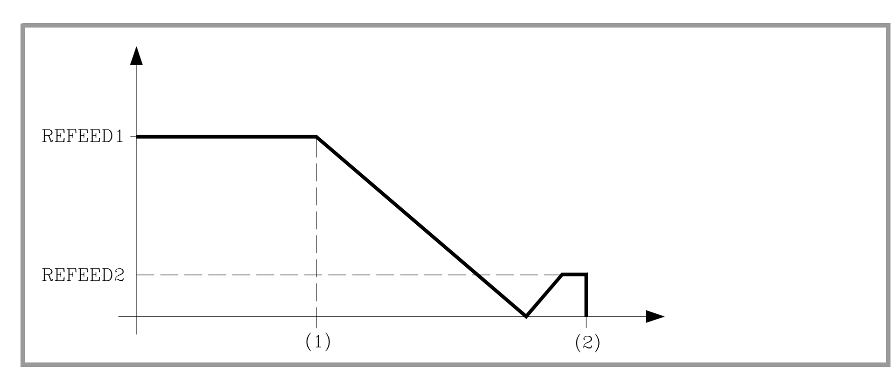
¥ 将该新数值分配该机床参数，按 SHIFT + RESET 键，或关闭 CNC 再重新启动，以便 CNC 采用新数值 .

¥ 为了使该轴能够采用正确的参考数值，必须再次回零 .

考虑事项

如果在要求进行原点搜索的时刻，主轴正好在原点开关的位置上，主轴将反向转回（与参数 REFDIREC (P33) 指定的方向相反），直到原点开关松开，然后再进行原点搜索 .

在设置原点开关和进给率参数 REFEED1 (P34) 和 REFEED2 (P35) 时必须特别注意 . 原点开关 (1) 必须安装在以相应的进给率 REFEED2 (P35) 移动的区域能够发现标志脉冲 (2) 的位置 . 如果此处没有安装空间，就减小 REFEED1 (P34) 的值，例如，对于相邻标志脉冲很近的编码器 .



当所选择的轴没有机床参考 （原点）开关 （轴机床参数 DECINPUT (P31) = NO) 时， CNC 将以轴机床参数 REFEED2 (P35) 指定的进给率移动，直到从当前位置起发现第一个标志脉冲，然后结束原点搜索 .

FAGOR 旋转编码器每转提供一个正参考脉冲 .

在设置轴机床参数 REFPULSE (P32) 时，不要搞错所使用的反馈系统提供的参考脉冲的类型 .

该参数必须指定激发沿（上升或下降沿）的类型，CNC 使用的标志脉冲 (Io) 的正负



5.10 紧急信号的处理

该 CNC 提供下列紧急信号：

/EMERGENCY STOP

物理紧急输入 .
从外部产生，对应于物理紧急输入 .

该信号被激活时为低电平 (0 V).

/EMERGENCY OUTPUT

物理紧急输出 .
在 CNC 或 PLC 检测到错误时，由内部生成 .

该信号有效时为低电平 (0 V).

/EMERGEN (M5000)

CNC 的逻辑输入，由 PLC 产生 .
当 PLC 激活该信号时， CNC 停止轴的进给和主轴的旋转，并显示相应的错误信号 .

该信号被激活时为低电平 (0 V).

/ALARM (M5507)

PLC 的逻辑输入，由 CNC 产生 .
CNC 激活该信号，让 PLC 知道？报警或紧急情况出现了 .

该信号被激活时为低电平 (0 V).



CNC 对紧急信号的处理

CNC 的紧急输入有：

/EMERGEN (M5000)

来自 PLC 的物理输入．

/EMERGENCY STOP

来自外部的物理输入．

8055i CNC 连接器 X2 的引脚 10.

CNC 的紧急输出有：

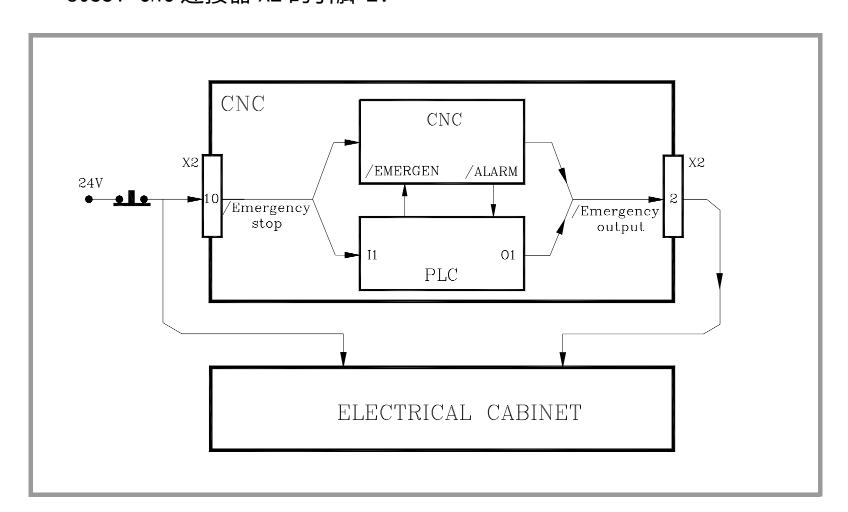
/ALARM (M5507)

到 PLC 的物理输出．

/EMERGENCY OUTPUT

输出到外部的物理输出．

8055i CNC 连接器 X2 的引脚 2.



有 2 种方式引起 CNC 的紧急情况，通过激活物理输入 /EMERGENCY STOP 或从 PLC 激活通用逻辑输入 /EMERGEN ．

无论何时，当这些信号被激活时，CNC 停止轴的进给和主轴的旋转，并显示相应的错误信号．

同样的，当 CNC 检测到内部故障或外部设备的故障时，它停止轴的进给和主轴的旋转，并显示相应的错误信号．

在这 2 种情况下，CNC 将激活 /EMERGENCY OUTPUT 和 /ALARM 信号，指示 PLC 和外界，在 CNC 出现了紧急情况．

一旦引起紧急情况的原因消失，CNC 取消这些信号，告诉 PLC 和外界，现已恢复正常．



PLC 对紧急信号的处理

PLC 的紧急输入有：

/EMERGENCY STOP

来自外部的物理输入 .

/ALARM (M5507)

来自 CNC 的物理输入 .

PLC 的紧急输出有：

/EMERGENCY OUTPUT

输出到外部的物理输出 .

/EMERGEN (M5000)

输出到 CNC 的物理输出 .

有 2 种方法 告诉 PLC 必须处理紧急情况，激活 PLC 的物理输入 EMERGENCY STOP (I1) ，或者激活 PLC 的通用逻辑输入 /ALARM ，也就是标志 M5507.

在这 2 种情况下，对这些信号的处理取决于 PLC 程序的编制者 . PLC 程序必须有必要的指令，合理处理这些紧急输入 .

同样， PLC 程序必须有必要的相应指令激活紧急输出 .

这些紧急信号是物理输出 /EMERGENCY OUTPUT (PLC 的输出 O1) 和通用逻辑输出 /EMERGEN ，它是 PLC 的标志 M5000 .

必须记住每次开始一个新的 PLC 循环程序时，实际的输入将用物理输入更新 . 因此，输入 I1 将具有物理输入 /EMERGENCY STOP 的数值 .

同样，在执行 PLC 程序循环前，于 CNC 逻辑输出 (内部变量) 对应的 M 和 R 资源的数值被更新，标志 M5507 对应于 /ALARM 信号 .

在执行完每个循环后， PLC 用实际输出更新除物理输出 /EMERGENCY OUTPUT 之外的其他物理输出 . 在任何时候，实际输出 O1 或标志 M5507 (来自 CNC 的 /ALARM 信号) 被激活时，物理输出 EMERGENCY OUTPUT 将被激活 .



5.11 数字 CAN 伺服



CAN 通讯需要驱动版本 V7.02 以上 .

通用机床参数 CANSPEED (P169) 可以设定 CAN 的通讯速度

5.11.1 通讯通道

CNC 和驱动之间的数据交换在每个位置环实现 .

要传送的数据越多，通讯的负荷越大 . 建议对这类寄存器进行限制，只留下在调试后绝对必须的寄存器 .

另一方面，有的数据则必须在每个位置环之间传输 (速度指令，反馈等) ，其他的信息可以在各种环 (监视等) 之间传输。因为 CNC 必须知道这些传输的优先级，从现在开始，我们将采用 "Cyclic channel （循环通道）" 和 "Service Channel （服务通道）" 来谈论它们 .

循环通道 (快速通道)

数据在每个位置环之间传输 (速度指令，反馈等) .

在每个扫描周期 ,CNC 通过该通道给驱动传送控制字 (速度使能 , 驱动使能 , 回零使能 , 位传递) 和速度命令 . 驱动向 CNC 传送状态字和位置值 . 由参数 DRIBUSLE (P63) 决定传送的数据 .

必须指出要发送数据 （主要变量）的类型 . 要发送数据的类型必须放置字一定的 PLC 寄存器中，从驱动读取的数据被其它的 PLC 寄存器接收 .

使用 PLC 参数设定传送数据的寄存器 . 用参数 SRR700 （P28）到 SRR739 （P67）设定传送只读变量 . 用参数 SWR800 （P68）到 SWR819 （P87）设定传送可写变量 .

该通道传送数据的数量的限制由轴的数量，扫描周期和传送速度决定 . 如果数据量太大，CNC 将产生数据溢出错误 .

服务通道 (慢速通道)

数据在几个位置环 (监视等) 传输 .

只有通过零件程序的高级语言程序段，PLC 通道或用户通道才能访问服务通道 .





循环通道． CNC-PLC 通讯的只读变量

PLC 机床参数 SRR700 (P28) 到 SRR739 (P67) 指定那个驱动的那种类型的信息放置在 CNC 的寄存器 R700 到 R739 中．

P28=>R700　P29=>R701　P30=>R702　P31=>R703　等．

PLC 机床参数 SRR700 (P28) 到 SRR739 (P67) 的设置格式为 1.5，整数部分表示获得信息的 驱动 (节点) 号，小数部分表示 标识符的号．

例如： P32=1.00040

表示 PLC 的寄存器 R704 包含位于节点 1 的驱动提供的 "VelocityFeedback" 的信息



要标识变量的单位，可以参照驱动手册．

如果不使用 MRD 指令，只读积存器R700 到R739 在 PLC 扫描周期的开始更新．

可使用的信息类型及相关的标识符如下：

信息类型	标识符
Class2Diagnostics (Warnings)	00012
Class3Diagnostics (OperationStatus)	00013
VelocityFeedback	00040
PositionFeedbackValue1	00051
TorqueFeedback	00084
CurrentFeedback	33079
FagorDiagnostics	33172
AnalogInputValue	33673
AuxiliaryAnalogInputValue	33674
DigitalInputsValues	33675
PowerFeedback	34468
PowerFeedbackPercentage	34469

标识符 33172 "FagorDiagnostics" 的位包含下列信息：

位	意义	驱动变量的地址
0,1,2,3	GV25 ActualGearRatio	000255
4,5,6,7	GV21 ActualParameterSet	000254
8	SV4	000330
9	SV5	000331
10	SV3	000332
11	TV10 TGreaterEqualTx	000333
12	TV60 PGreaterEqualPx	000337



循环通道 . CNC-PLC 通讯的可写变量

PLC 机床参数 SWR800 (P68) 到 SWR819 (P87) 指定放置到寄存器 R800 到 R819 的信息类型和那些驱动将被赋予该数值 .

P68=>R800 P69=>R801 P70=>R802 P71=>R803 etc.

PLC 机床参数 SWR800 (P68) 到 SWR819 (P87) 的设置格式为 1.5，整数部分表示要发送给信息的节点号，小数部分表示 Sercos 标识符的号 .

例如： P70=2.34178，表示 PLC 寄存器 R802 的数值将赋予位于节点 2 的驱动的 "DigitalOutputsValues" 变量 .

i

要标识变量的单位，参考驱动手册 .

可使用的信息类型及相关的标识符如下 :

信息类型	标识符
DA1Value	34176
DA2Value	34177
DigitalOutputsValues	34178
VelocityCommand	00036

对于选做为 DRO 轴的轴，可以通过轴机床参数 DROAXIS (P4) 或者通过 PLC 激活 CNC 的逻辑轴输入 "DRO1,2,3,...", 对变量 "VelocityCommand" 进行修改

服务通道

只有通过零件程序的高级语言程序段，PLC 通道或用户通道才能访问服务通道 . 除驱动手册中出现的字符串类型外，所有的变量均可以被访问 .

¥ 从零件程序或用户通道进行读写

读 : (P*** = SVARaxis **)

写 : (SVARaxis** = P**)

例如 : (P110 = SVARX 40)
赋予参数 P110 对应于 X 轴标识符 40 对应的 Sercos 数值 也就是 "VelocityFeedback"

¥ 从 PLC 通道进行读写 .

读 : ... = CNCEX ((P*** = SVARaxis ***), M1)

写 : ... = CNCEX ((SVARaxis** = P***), M1)

例如 : ... = CNCEX ((SVARX 100= P120),M1
将参数 P120 的数值赋予 X 轴标识符 100 所对应的 sercos 变量，也就是 "VelocityLoopProportionalGain".



5.12 Fagor 手轮：HBA，HBE and LGB

Fagor 手轮 HBA，HBE 和 LGB 有：

¥ 1 个脉冲发生器 (编码器).

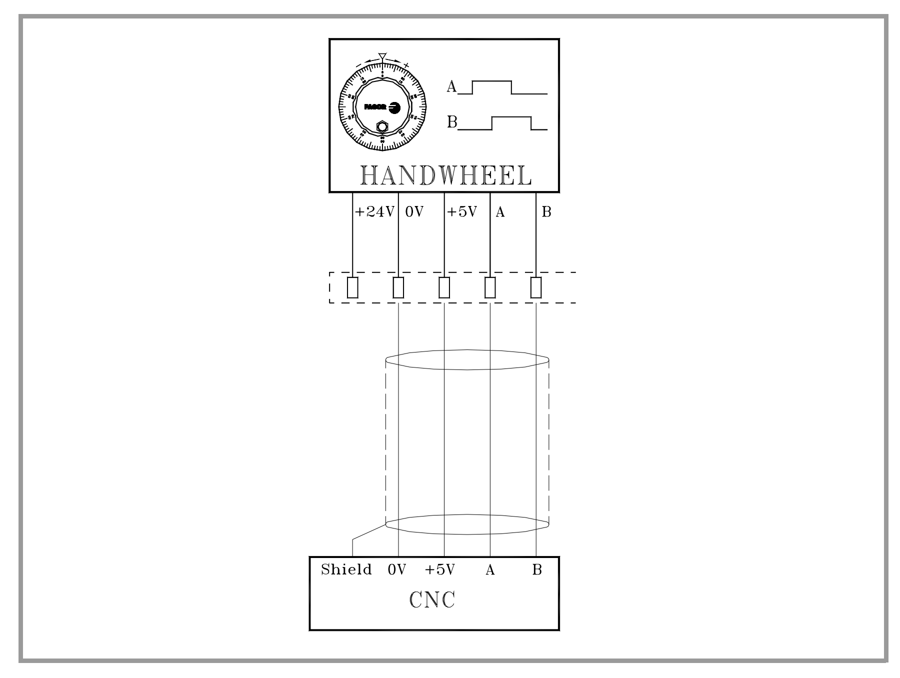
¥ 1 个急停输出 .

¥ 1 个或 2 个使能按钮 .

¥ 1 个轴选择钮 .

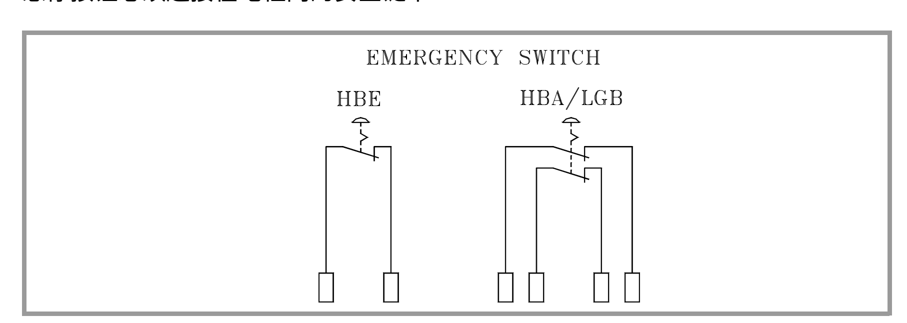
¥ 1 个分辨率选择钮 .

手轮信号必须连接到 CNC 的指定连接器 .



在例子中，手轮的信号连接到反馈输入 （连接器）. 通用机床参数 AXIS4(P3) 必须设置为 "11".

急停按钮必须连接在电柜内的安全链中

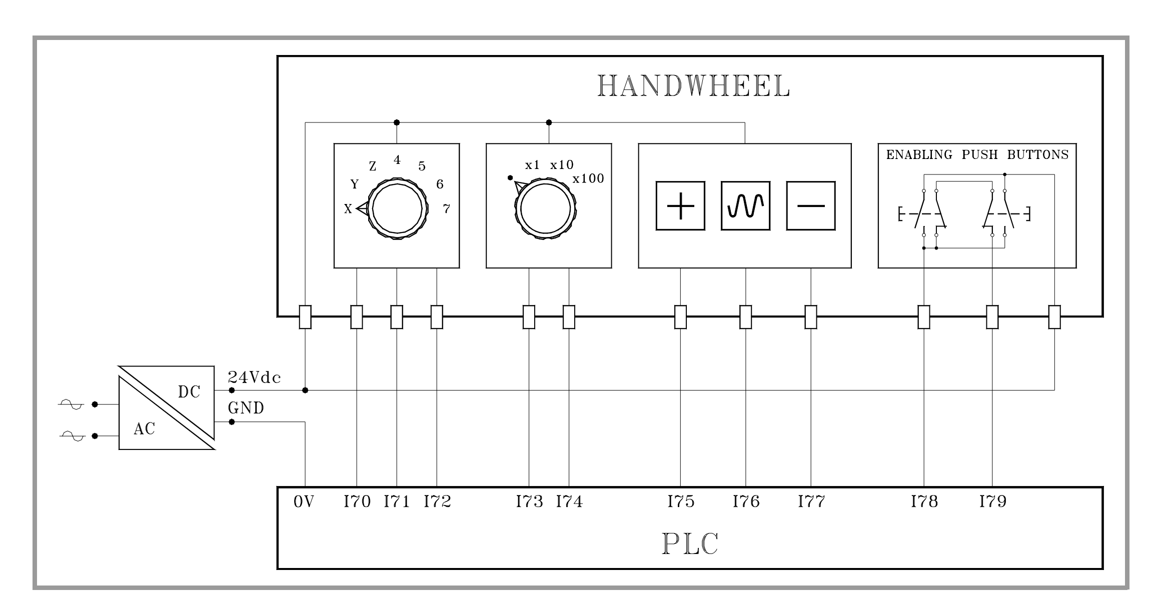


HBE 手轮只有一个急停接触点，HBA 和 LGB 手轮有两个安全接触点 .

使能按钮，轴选择钮和倍率选择钮一直由 PLC 处理 .

HBA-072914 手轮的连接示例和 PLC 程序 .





有 2 种使用 “ 使能按钮 ” 的方法 .

I78 只按其中一个按钮

I79 两个按钮同时按下

下例使用输入 I79，使用手轮必须按下该按钮 .

定义符号 （ 助记符 ）

```
DEF   HDWON   M600   手轮手动
DEF   JOGON   M601   JOG
DEF   XSEL    M602   X 轴选择
DEF   YSEL    M603   Y 轴选择
DEF   ZSEL    M604   Z 轴选择
DEF   4SEL    M605   第 4 轴选择
DEF   5SEL    M606   第 5 轴选择
DEF   6SEL    M607   第 6 轴选择
DEF   7SEL    M608   第 7 轴选择
PRG
REA
```

如果 HBE 手轮（I79）被使能，并且 分辨率 旋钮在手轮位置（x1，x10 或 x100）

I79 AND (I73 OR I74) = HDWON

	I73	I74
JOG	0	0
x1	0	1
x10	1	1
x100	1	0

要在 JOG 方式移动轴，按下列步骤进行

¥ 使能 HBE 手轮： I79 ...

¥ 将分辨率旋钮转动到 （*） 位置： "NOT I73 AND NOT I74"

¥ 将 CNC 选择器置于 JOG 区 （ 不是手轮，不是增量模式 ） SELECTOR > 7"

I79 AND NOT I73 AND NOT I74 AND CPS SELECTOR GE 8



= JOGON

轴选择 . 输入 I70, I71, I72

									I70	I71	I72
NOT I70	AND	NOT I71	AND	NOT I72	= XSEL			XSEL	0	0	0
NOT I70	AND	NOT I71	AND	I72	= YSEL			YSEL	0	0	1
NOT I70	AND	I71	AND	I72	= ZSEL			ZSEL	0	1	1
NOT I70	AND	I71	AND	NOT I72	= 4SEL			4SEL	0	1	0
I70	AND	I71	AND	NOT I72	= 5SEL			5SEL	1	1	0
I70	AND	I71	AND	I72	= 6SEL			6SEL	1	1	1
I70	AND	NOT I71	AND	I72	= 7SEL			7SEL	1	0	1

如果用手轮移动 (HDWON)，R60 寄存器被用来存储要写入 HBEVAR 变量的内容。"a, b，c" 位表示每根轴的 x1，x10，x100 因子， 位 30 (*) 必须设置为 "1" ，以便 CNC 读入手轮脉冲 .

					C			B			A			W			V			U			Z			Y			X		
	*	^			c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to

() = MOV 0 R60　　　　删除内容

将所选择轴的位 (a) 设置为 "1"，即 x1 的放大因子 .

HDWON AND XSEL	= MOV 1 R60
HDWON AND YSEL	= MOV 8 R60
HDWON AND ZSEL	= MOV $40 R60
HDWON AND 4SEL	= MOV $200 R60
HDWON AND 5SEL	= MOV $1000 R60
HDWON AND 6SEL	= MOV $8000 R60
HDWON AND 7SEL	= MOV $40000 R60

然后它分辨率 旋钮指定的放大因子 (x1, x10, x100)

				I73	I74	c	b	to
			x1	0	1	0	0	1
I73 AND	I74	= RL1 R60 1 R60	x10	1	1	0	1	0
I73 AND	NOT I74	= RL1 R60 2 R60	x100	1	0	1	0	0

最后，使能手轮 (*)， HBEVAR=1 的位 30，以便 CNC 读取手轮脉冲 .

( )= OR R60 $40000000 R60

当使能手轮或改变 S1 或 S2 的位置时， HBEVAR 和它的映像寄存器 (R61) 被更新 .

DFU HDWON OR CPS R60 NE R61　　= MOV R60 R61

　　= CNCWR(R61,HBEVAR,M201)

当取消手轮使能时， HBEVAR=0 和它的映像寄存器 (R61) 被初始化 .

DFD HDWON = MOV 0 R61 = CNCWR(R61,HBEVAR,M201)

如果 JOG 移动 (JOGON) 和 [+] 键被按动 : "I75"，那么轴沿正方向运动 .

JOGON AND I75 AND XSEL = AXIS+1

JOGON AND I75 AND YSEL = AXIS+2

JOGON AND I75 AND ZSEL = AXIS+3

JOGON AND I75 AND 4SEL = AXIS+4

```
JOGON AND I75 AND 5SEL = AXIS+5
JOGON AND I75 AND 6SEL = AXIS+6
JOGON AND I75 AND 7SEL = AXIS+7
```

如果 JOG 移动 (JOGON) 和 [-] 键被按动： "I77", 那么轴沿负方向运动 .

```
JOGON AND I77 AND XSEL = AXIS-1
JOGON AND I77 AND YSEL = AXIS-2
JOGON AND I77 AND ZSEL = AXIS-3
JOGON AND I77 AND 4SEL = AXIS-4
JOGON AND I77 AND 5SEL = AXIS-5
JOGON AND I77 AND 6SEL = AXIS-6
JOGON AND I77 AND 7SEL = AXIS-7
```

如果 JOG 移动 (JOGON) 和 [Rapid] 键被按动： "I76", 轴快速移动

```
JOGON AND I76 = MANRAPID
```

为了安全期间，当释放 "Enable Push Button (使能按钮) " 时， 发送 STOP (停止) 命令该 CNC (100 ms 的脉冲) ，停止在此期间可能的运动 (例如： 10 mm 的增量移动). 只能选择 JOG 模式，不能选择 MDI 模式

```
DFD I79 = TG1 17 100
MANUAL AND NOT MDI AND T17 = NOT /STOP
END
```

为了遵照 EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4) 标准， 为了 " 避免干扰 " ， 为 5V 反馈线 使用 7x1x0.14 PVC 屏蔽线 . 线缆两端的屏蔽层必须连接到地 线 .



5.13 与机床安全相关的功能

5.13.1 最大的主轴加工速度

以下的规则强制限制车床上的主轴速度 :

除非输入了卡紧工件时正确的最大速度，否则，零件程序不能执行 .

如果操作者改变程序时忘记输入或确认速度，在加工模式不可能执行 .

由参数设定的最大速度，程序和手动输入的最大速度，不会超过三者中的最低速度 .

有一个与主轴速度限制相关的变量 MDISL. 该变量在 PLC 可以读写，但在 DNC 和 CNC 中只能读出 .

除通过 PLC 更新外，该变量也可以在以下情况下更新 :

¥ 在 MDI 模式编写 G92 时 .

¥ 在 MC 或 TC 模式，ISO 中编写 G92 时 .

¥ 在 MC 或 TC 模式 , 在 "SMAX" 域输入新的速度极限时 .

通过 CNC，PLC (PLCSL) 和 DNC (DNCSL) 输入的速度限制，有同样的功能和优先权，并且不受 MDISL 变量的影响 ; 另一方面，CNC 也使用这些变量限制主轴速度 .

通过 PLC 管理

为了遵守安全规则，我们推荐象如下示例一样通过 PLC 管理与速度限制相关的变量，. 该示例应用如下约束 :

¥ 没有输入速度限制，不能执行零件程序 . 否则显示错误信息 .

第一次执行该程序时，必须输入速度限制，重复执行该程序时，没必要每次输入 .

¥ 执行程序的过程中，如过由 MDI 输入了一个新的速度限制，将应用新的速度限制 .

¥ 在单独的 MC 或 TC 循环中，无须输入 SMAX，因为已经在每个循环定义了速度限制 .

¥ 如果执行的程序有 G92 功能，如果用 G92 定义的值小于 MDI 编写的值，那么 G92 定义的值有效 .

¥ 当有两个主轴时，主轴速度限制对两个轴都有效

PLC 程序示例 .

```
PRG
REA
()=CNCRD(OPMODA,R100,M1000)
    读取 OPMODA 变量 .
BOR100 AND INCYCLE = M100
    程序正在执行 .
;
DFU M100 = CNCRD(PRGN,R101,M1000) = CNCRD(MDISL,R102,M1000)
    在执行开始，读取 (CNCRD) 程序号和由 MDISL 设定的速度限制 .
;
M100 = CNCRD(PRGSL,R103,M1000)
    执行过程中，读取由 CNC 设定的速度限制 .
;
M100 AND CPS R101 NE R201 = M101
    如果执行新的程序，将激活标志 M101.
;
M100 AND CPS R101 EQ R201 = M102
    如果是同一程序，激活标志 M102.
;
M101 AND CPS R102 EQ 0 = ERR10
    如果执行新程序 (M101)，并且速度没有用 MDISL (R102) 限制，将发生错误 10.
    该错误必须由 PLC 信息定义 .
;
M101 AND CPS R102 NE 0 = MOV R101 R201 = MOV R102 R202
    如果执行新程序 (M101)，并且速度用 MDISL (R102) 限制，将拷贝程序号和速度
    限制 .
;
M102 AND CPS R102 NE 0 = MOV R102 R202
    如果执行同一程序 (M102) 并且速度重新用 MDIS (R102) 限制，将拷贝速度限制 .
;
M100 AND CPS R202 LT R103 = CNCWR(R202,PLCSL,M1000)
    如果程序正在执行 (M100) 并且 MDISL (R202) 设定的速度限制小于 CNC (R103)
    设置的速度限制，将采用 PLC 设定的速度限制 ( MDISL 的设定值 ).
;
M100 AND CPS R202 GT R103 = CNCWR(R210,PLCSL,M1000)
    如果程序正在执行 (M100) 并且 MDISL (R202) 设定的速度限制大于 CNC (R103)
    设置的速度限制， 将不采用 PLC(R210=0) 设定的速度限制 .
;
DFD M100 = CNCWR(R210,PLCSL,M1000) = CNCWR(R210,MDISL,M1000)
    执行结束后，取消 PLC 设定的速度限制，并且初始化 MDISL 变量 .
;
END
```




5.13.2 发生硬件错误时，循环启动无效 .

如果按下 [CYCLE-START] 键时 ,CNC 检测到硬件错误 (轴板错误 , CAN 板错误 , 等 .)，CNC 不允许执行或模拟程序 . 当发生硬件错误时，将显示相应的信息 .





5.14 通过 PLC 换刀

如果换刀过程被中断，刀库表的值可能不是激活的刀具 .

为了更新刀库表，换刀可以从 PLC 通过变量 TOOL，NXTOOL，TOD，NXTOD 和 TMZT 恢复 . 这样可以从 PLC 恢复换刀，并且使用 TMZT 变量按照位置重新定义刀库表 .

TOOL 当前刀具号

TOD 当前刀具偏置号

NXTOOL 下一个刀具号 . 已经选择了刀具，但是等待 M06 激活 .

NXTOD 下一个的刀具偏置号 .

变量 TOOL，NXTOOL，TOD and NXTOD 在没有执行或模拟程序段或零件程序时，只能从 PLC 读写 .

重新定义刀具和刀具表

给 CNC 激活的刀具分配刀苦的位置，但是实际上，在刀具库如下处理：

1. 取消 CNC 激活的刀具； TOOL=0 和 TOD=0.
2. 使用 TMZT 变量为刀具分配相关的位置 .

写入变量 TOOL，NXTOOL，TOD 和 NXTOD 之前，检查 OPMODA 变量，确认没有 程序段或零件程序被执行或模拟 . 变量 OPMODEA 下面的位必须设定为 0.

Bit 0 程序在执行中 .

Bit 1 程序在模拟中 .

Bit 2 通过 MDI, JOG 执行程序段 .

Bit 8 通过 CNCEX1 执行程序段







PLC 简介

6



建议将 PLC 程序和文件存储到 "Memkey 卡" (卡 A) 或外设或 PC 机，以避免丢失。

PLC 程序 (PLC_PRG) 可以在前操作面板上进行编辑，或从 "Memkey 卡" (卡 A) 或从外设或 PC 机进行拷贝。

PLC 程序 (PLC_PRG) 与零件程序一起存储在 CNC 内存中，并与零件程序在程序目录下一起显示。

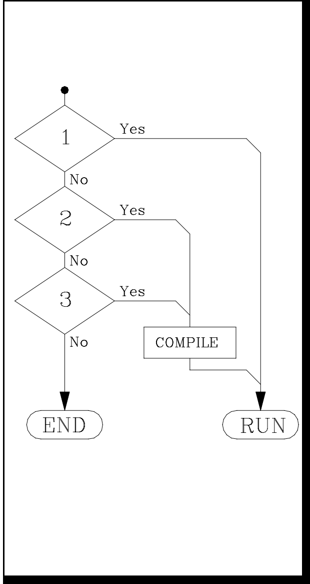
在执行 PLC_PRG 程序前，必须对其进行编译。

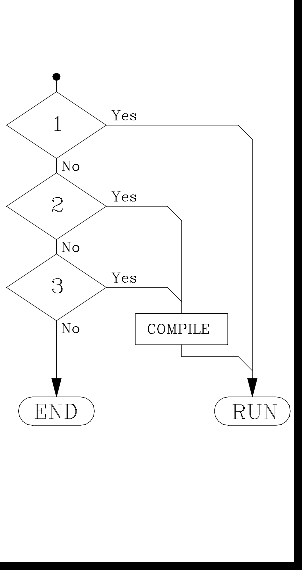
一旦完成编译，CNC 就请求 PLC 是否开始执行。

为了使操作人员方便并避免进行新的编译，每次编译产生的源代码将存储在内存中。

通电后，CNC 的动作如下：

1. 如果内存中有可执行程序，就执行该程序。
2. 如果没有可执行程序，但内存中有 PLC_PRG 程序，它将先编译该程序，然后再执行。
3. 如果内存中没有PLC_PRG程序，将在 "Memkey 卡 " (卡 A) 中寻找。
   - 如果有 PLC_PRG 程序，它将先编译该程序，然后再执行
   - 如果没有，不进行任何操作。此后，在访问 JOG 模式，执行模式等时，CNC 将发送相应的错误信息。





一旦程序被编译完毕，就没有必要在内存中保留源程序 (PLC_PRG)，因为 PLC 总是执行可执行程序。

PLC 有 512 路输入和 512 路输出。这些输入和输出中的有些资源，可以根据 CNC 的配置与外设通讯。

在 CNC 和 PLC 之间的信息交换是自动进行的，系统有一系列指令可以用来快捷方便地完成下列功能：

通过 2 个系统之间的信息交换控制 CNC 的逻辑输入和输出。

- 将 M, S 和 T 辅助功能从 CNC 传递到 PLC 。
- 显示用户预先定义的屏幕及在 CNC 产生的信息和错误。
- 从 PLC 读写 CNC 内部变量。
- 从任何零件程序访问所有的 PLC 变量。
- 在 CNC 屏幕上监视 PLC 变量。
- 通过 DNC 用 RS 232 C 和 RS 422 串口访问所有 PLC 变量。

6.1 PLC 资源

输入 (I)

这些资源用来为 PLC 提供从外界接收到的信息。用字母 I 表示，有 512 个输入变量。

输出 (O)

这些资源允许 PLC 激活或关闭电气柜中的各个装置。用字母 O 表示，有 512 个输出变量。

标志 (M)

这些资源用来监视 CNC 的内部变量 (就像内部继电器一样) (在 CNC 和 PLC 之间通讯时接收的 CNC 逻辑输出信息) 和 PLC 的变量的状态，不论它们是内部的还是用户建立的。用字母 M 表示，共有 2000 个用户标志和其它特殊标志。

寄存器 (R)

这些资源可以将数字数值存储在 32 位寄存器中，或用于 CNC-PLC 之间的逻辑输入——输出通讯。用字母 R 表示，共有 256 个用户和其它特殊寄存器。

定时器 (T)

这些资源一旦被激活，将在特定的时间 （时间常数）改变它们的输出状态。用字母 T 表示，共有 256 个定时器。

计数器 (C)

这些资源用来计算事件的数量，累加或递减。用字母 C 表示，共有 256 个计数器。

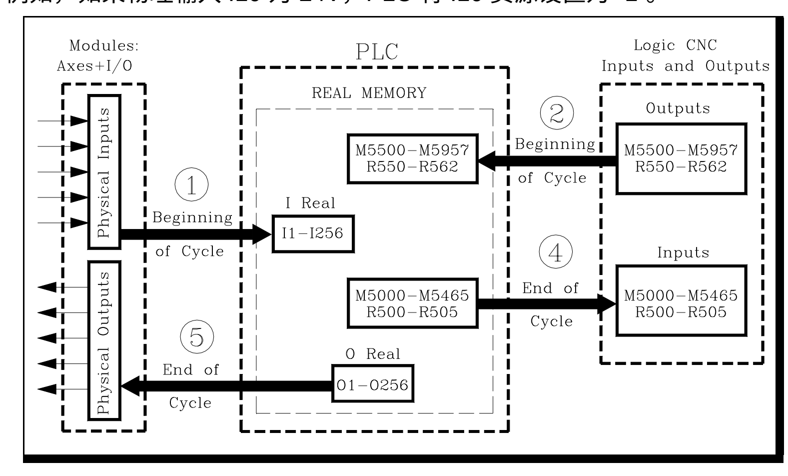


6.2 PLC 程序执行

PLC 循环执行用户程序。换句话说，一旦它执行完一个程序，它又从该程序的第一条指令重新执行该程序。

程序的循环处理过程如下：

1. 在循环的开始， PLC 的 “I” 资源被赋予物理输入 （连接器）的当前数值。
   例如，如果物理输入 I10 为 24V，PLC 将 I10 资源设置为 “1”。



1. 将 CNC 逻辑输出 (CNCREADY, START, FHOUT, ...) 的当前数值分配给 PLC 资源 M5500 到 M5957 和 R550 到 R562。
2. “ 程序的模块结构 ” 一节将描述 PLC 程序的结构和它的执行模块。参见 *"6.4 程序模块结构 "* --- 第 201 页 .
3. 在执行循环后，它用 PLC 资源 M5000 到 M5465 和 R500 到 R505 的当前数值更新 CNC 的逻辑输入 (/EMERGEN, /STOP, /FEEDHOL, ...) 。
4. 将 PLC 的 “O” 资源的当前数值赋予 物理输出 (连接器)。例如，如果 “O5” 资源被设置为 “1”，PLC 将物理输出 O5 (连接器) 设置为 24V。
5. 该循环扫描结束，准备进行下一循环。

切记所有由 PLC 执行的程序都可能改变其资源的状态。

例如： I10 AND I20 = O5

当满足该条件时 [资源 I10 为 "1" ， I20 也为 "1"]，PLC 将资源 "O5" 设置

为 "1"。如果条件不满足，PLC 将资源 "O5" 设置为 "0"。



因此，在执行 PLC 程序期间，可能改变资源的状态 。

例如，假定资源 M100 的初始状态为 "0"：

M100 AND I7 = O3

资源 M100 = "0"

I10 = M100

M100 采用 I10 的数。

M100 AND I8 = M101

M100 的数值取决于前面的指令。

此类问题可以通过细心编程或通过使用 " 映像 " 资源的数值 (代替 " 实际 " 数值) 进行预防。

PLC 有 2 块内存用于存储寄存器的状态：实际内存和映像内存。

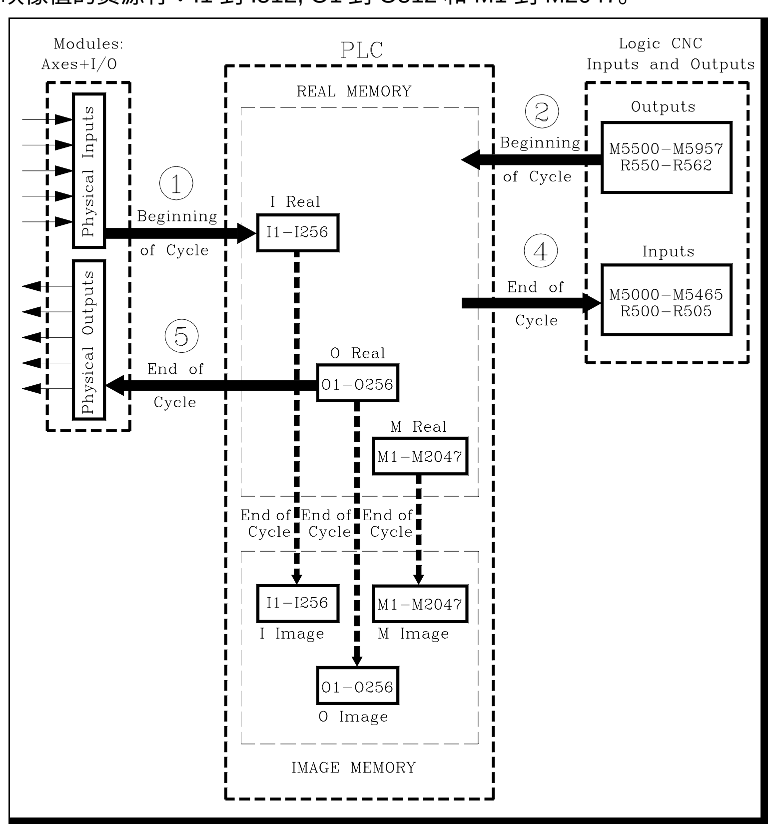
到目前为止所描述的步骤均是采用实际内存。

说 " 某个寄存器的某个数值 " 与说 " 某个寄存器的某个实际数值 " 是一样的说法。

映像内存包含资源在前一循环结束时值 （状态）的拷贝。

PLC 在循环结束时做这个拷贝。

拥有映像值的资源有：I1 到 I512, O1 到 O512 和 M1 到 M2047。



下面的例子将说明使用实际数值和映像数值进行操作时，PLC 如果动作：

PLC 程序	() = M1	将数值 “1” 赋予标志 M1
	M1 = M2	将 M1 的数值赋予 M2
	M2 = M3	将 M2 的数值赋予 M3
	M3 = O5	将 M3 的数值赋予数出 O5

	实际数值				映像数值			
	M1	M2	M3	O5	M1	M2	M3	O5
开始	0	0	0	0	0	0	0	0
第一次扫描结束	1	1	1	1	1	0	0	0
第二次扫描结束	1	1	1	1	1	1	0	0
第三次扫描结束	1	1	1	1	1	1	1	0
第四次扫描结束	1	1	1	1	1	1	1	1

用实际数值进行操作：

在第一个扫描，当执行指令 M1 = M2 时，M1 具有前一指令设置的实际数值 “1” 。

对 M2=M3 和 M3=O5 也一样。

这就是为什么使用实际数值，在第一个扫描输出 O1 获得数值 “1” 。

用映像数值进行操作：

第一个循环 （扫描）设置 M1=1 的实际数值；但直到这个循环结束，它的映像数值才被设置为 "1"。

第二个循环 （扫描），M1 的映像数值为 "1" ，M2 的实际数值被设置为 "1"。但直到这个循环结束， M2 的映像数值才被设置为 "1"。

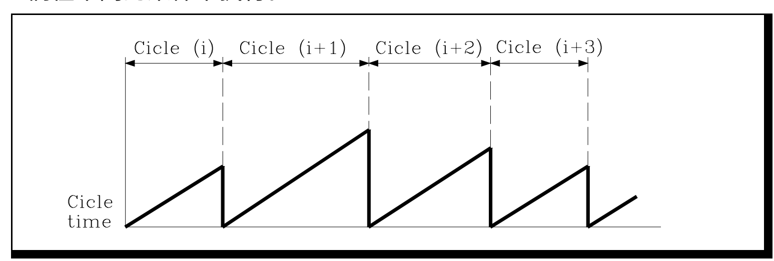
第三个循环 （扫描）， M2 的映像数值是 "1" ，且 M3 的实际数值被设置为 "1"。但直到这个循环结束， M3 的映像数值才被设置为 "1"。

第四个循环 （扫描），M3 的映像数值是 "1" ，且 O5 的实际数值被设置为 "1"。

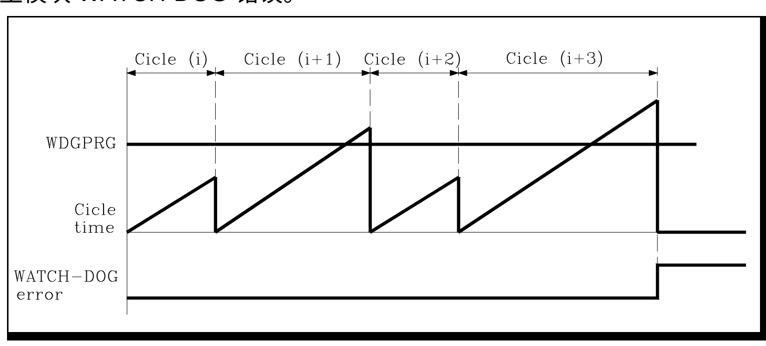


6.3 循环时间

PLC 用于执行程序的时间被称为循环时间，它在同一程序的后续循环 中可能不同，因为它们在不同的条件下执行。



PLC 机床参数 WDGPRG (P0) 设置最大循环执行时间。这被称做 WATCH-DOG 时间，如果某个循环执行的持续时间超过这个时间的 1.5 倍，或者连续执行 2 个循环，一个接一个地执行，每一个循环所花费的时间均超过这个时间周期，CNC 将显示主模块 WATCH-DOG 错误。



这样一来，可以预防由于循环的执行时间持续过长而对机床操作造成影响，也可以防止由于编程错误引起的 PLC 无限循环。

6.4 程序模块结构

由 PLC 执行的程序由一系列模块组成，这些模块由引导指令定义。

构成程序的模块有：
- 主模块 (PRG)
- 周期性执行模块 (PE)
- 第一循环模块 (CY1)

每个模块必须以引导指令 (PRG, PE, CY1) 开始其定义，并以引导指令 END 结束。

主程序可以只由主模块组成，此时不必有 PRG 和 END 指令。

6.4.1 第一循环模块 (CY1)

该模块是可选模块，只在启动 PLC 时执行。它在程序的其它模块之前执行，用它来对不同的资源和变量进行数值初始化。

缺省时，该模块用资源 I, O, M 的实际数值操作。

并非所有的程序必须有这个模块，但是，如果有必须以 CY1 开始。

6.4.2 主模块 (PRG)

该模块包含用户程序。它将被周期性的执行并被赋予分析和修改 CNC 的输入和输出的任务。它的执行时间受 PLC 机床参数 WDGPRG (P0) 的限制。

缺省时，该模块用资源 I, O, M 的映像数值操作。

只能有一个主程序，并且必须以指令 PRG 开始。如果主程序是从第一行开始的，就没有必要定义它。



6.4.3 周期性执行的模块 (PE t)

该模块是可选模块，并且每隔时间周期 t 执行一次，t 在定义模块的引导指令中定义。

该模块可以用来处理某些关键的输入和输出，这些输入和输出在主程序中由于执行时间的限制不能被合理的安排时间检查或更新 。

该模块的另一个应用是用于那些不需要每个 PLC 程序循环都进行处理的特定任务。这些任务将在周期模块中编写，并且它们将按赋予该模块的执行频率间断执行。(例如：如果 t= 30,000; 每 30 秒执行一次)。

"t" 的数值在 1 到 65535 毫秒之间编写。

该模块的执行时间受 PLC 机床参数 WDGPER (P1) 的限制。

缺省时，该模块用资源 I, O, M 的实际数值操作。

例如：

PE 10　定义周期模块 PE 的开始，该模块每 10 毫秒执行一次。

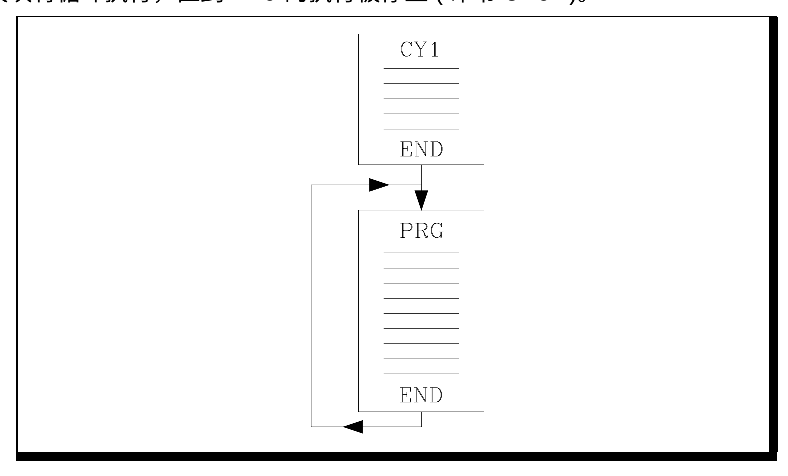
如果该模块使用实际数值执行，并作用在物理输出上，那么，物理输出将在每次周期模块执行的末尾更新一次。



6.4.4 PLC 模块执行的优先级

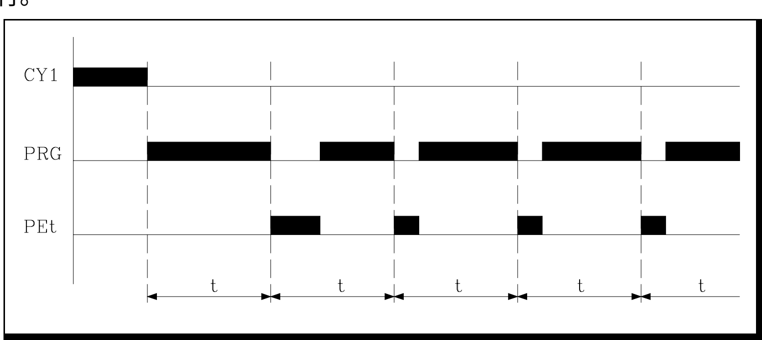
每次 PLC 程序被启动 (命令 RUN)，第一个被执行的模块是第一循环模块 (CY1)。一旦完成了该模块的执行，将继续执行主模块 (PRG)。

主模块将循环执行，直到 PLC 的执行被停止 (命令 STOP)。



周期性模块将在每次由引导指令 "PE t" 指定的时间周期到来时执行一次。时间的计算从主模块开始 (第一次) 执行时开始。

每次执行该模块时，主模块的执行将被中断，周期模块的执行结束后将恢复主模块的执行。







PLC 资源

7

7.1 输入

这些资源用来为 PLC 提供从外界接收到的信息。用字母 I 后接期望引用的输入号表示，例如 I1, I25, I102 等。

PLC 可以控制 512 路输入，在与外界通讯时，它只能访问物理输入。

本地物理输入与中央单元相对应。

远程物理输入对应于远程模块。

7.2 输出

这些资源允许 PLC 激活或关闭电气柜中的各个装置。用字母 O 后接期望引用的输出号表示，例如，O1, O25, O102 等。

PLC 可以控制 512 路输出，在与外界通讯时，它只能访问物理输出。

本地物理输出与中央单元相对应。

远程物理输出对应于远程模块。

输出 O1 与 CNC 的紧急输出 (连接器) 对应，因此，它必须保持高电平 (逻辑 1)。

7.3 标志

这些资源只有一个存储位 (就像内部继电器一样)，可以由用户定义其反映的信息，它们的值即使在系统电源关闭时也不会改变。

在程序中用字母 M 后接期望引用的标志号表示，例如，M1, M25, M102 等。

PLC 控制下列标志 :

用户标志	M1 - M2000
算术标记标志	M2003
时钟标志	M2009 - M2024
固定状态标志	M2046 及 M2047
与信息相关的标志	M4000 - M4127
与错误相关的标志	M4500 - M4563
屏幕标志	M4700 - M4955
CNC 通讯标志	M5000 - M5957

标志 M1 到 M2047 拥有映像数值，这与其它标志不同。因此 PLC 一直使用它们的实际数值工作。

PLC 可以使用的算术标记标志有：

M2003 是零标记 (逻辑高电平)， 当 AND, OR, XOR 操作的结果是 0 时，它被设置为 1。

时钟标志 M2009 到 M2024，组成不同周期的内部时钟，供用户使用。

下表所示为可供使用的标志和每个标志的平均周期。

M2009	100 ms.	M2017	1 sec.
M2010	200 ms.	M2018	2 sec.
M2011	400 ms.	M2019	4 sec.
M2012	800 ms.	M2020	8 sec.
M2013	1.6 sec.	M2021	16 sec.
M2014	3.2 sec.	M2022	32 sec.
M2015	6.4 sec.	M2023	64 sec.
M2016	12.8 sec.	M2024	128 sec.

PLC 可以使用的固定状态标志有：

M2046 总是 0 值。
M2047 总是 1 值。

通过激活一系列的信息标志，PLC 允许在 CNC 屏幕上显示在 PLC 信息表中定义的相关 PLC 信息。它们可以用标志 M4000 - M4127 或相关的助记符 MSG1 - MSG128 表示 :

M4000	M4001	M4002	--------	M4126	M4127
MSG1	MSG2	MSG3	--------	MSG127	MSG128

同样，可以使用 64 个错误标志，它们允许在 CNC 屏幕上显示在 PLC 错误表中定义的相关 PLC 错误，并中断 CNC 程序的执行，停止轴的进给和主轴的转动。这些标志的激活并不激活 CNC 的外部紧急输出。



它们可以用标志 M4500-M4563 或相关的助记符 ERR1 - ERR64 表示：

M4500	M4501	M4502	--------	M4562	M4563
ERR1	ERR2	ERR3	--------	ERR63	ERR64

因为这些标志并不中断 PLC 程序，建议通过可访问的外部输入改变它们的状态；否则，CNC 将在每个 PLC 扫描 （循环）接收相同的错误，从而妨碍了对任何 PLC 模式的访问。

通过激活标志 M4700-M4955 可以在 CNC 上激活用户页面 0-255。它们可以用标志 M4700-M4955 或相关的助记符 PIC0 - PIC255 表示：

M4700	M4701	M4702	--------	M4954	M4955
PIC0	PIC1	PIC2	--------	PIC254	PIC255

PLC 用标志 M5000 到 M5957 与 CNC 交换信息，所有这些标志都有对应的助记符。参见 *"10 CNC 逻辑输入输出 "*.



7.4 寄存器

这些资源可以将数字数值存储在 32 位寄存器中，它们的数值即使在系统电源关闭时也不会改变。

它们没有映像数值，用字母 R 后接期望引用的寄存器号表示，例如，R1, R25, R102, 等。

PLC 拥有下列寄存器 :

用户寄存器	R1 - R499
用于与 CNC 通讯的寄存器	R500 - R559

PLC 认为每个寄存器中存储的数值是带符号的整数，可以是 ±2147483647 之间的数。

也可以通过把字母 B 和位号 (0/31) 放置在所选择的寄存器前面引用寄存器的位。例如 :

B7R155　　指寄存器 155 的位 7。

PLC 认为位 0 是最低有效位，位 31 是最高有效位。

存储在寄存器中的数值可以作为十进制，十六进制 (前置 “$”), 二进制 (前置 “B”) 或 BCD 码处理。例如 :

十进制	156
十六进制	$9C
二进制	B0000 0000 0000 0000 0000 0000 1001 1100



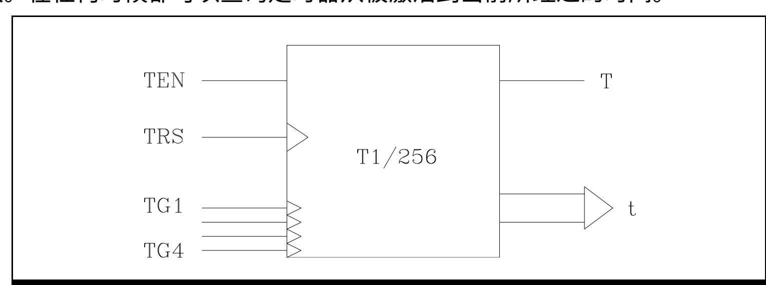
7.5 定时器

它们在预先设置的时间 (时间常数) 内将其输出保持在确定的逻辑电平，在此时间之后，输出将改变状态。

它们没有映像数值，用字母 T 后接期望引用的定时器号表示，例如 T1, T25, T102 等。

时间常数以 32 位的变量存储，因此，它们的数值在 0 到 4294967295 毫秒之间，4294967295 毫秒相当于 1193 小时 (几乎等于 50 天)。

PLC 拥有 256 个定时器，每个均有 T 状态输出和 TEN, TRS, TG1, TG2, TG3，TG4 输入。在任何时候都可以查询定时器从被激活到当前所经过的时间。

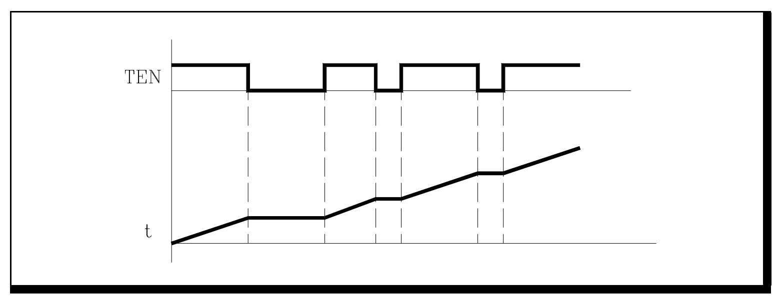


使能输入 (TEN)

该输入可以停止定时器的定时。它用字母 TEN 后接期望引用的定时器号表示，例如 TEN 1, TEN 25, TEN 102 等。

为了计算定时器经过的时间，该输入必须为电平 “1”。缺省时，每次定时器被激活时，PLC 将赋予该输入逻辑电平 “1”。

如果定时器被激活时，选择了 TEN = 0 ， PLC 将停止计时，要继续计时，必须赋予 TEN = 1。



例如 :

I2 = TEN 10　　输入 I2 用于 定时器 T10 的使能输入。

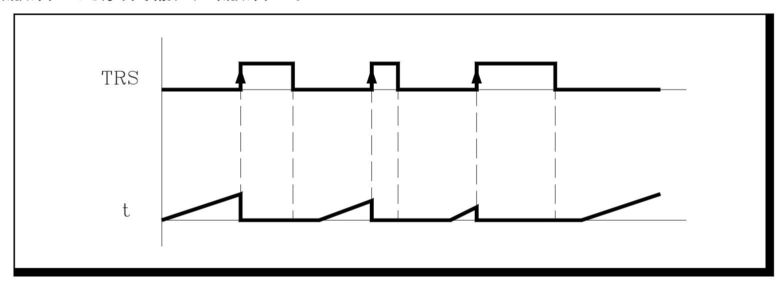


复位输入 (TRS)

该输入用于对定时器进行初始化，通过将数值 0 赋予其 T 状态来清除它的计时 (它被初始化为 0) 对其进行初始化。它用字母 TRS 后接期望引用的定时器号表示，例如 TRS 1, TRS 25, TRS 102 等。

初始化在从逻辑 “0” 变到逻辑 “1” (上升沿) 时进行。缺省时，每次定时器被激活时，PLC 将赋予该输入逻辑 “0”。

如果定时器被激活时，在 TRS 输入产生了一个上升沿， PLC 将初始化 定时器，将数值赋予它的 T 状态并清除计时 (它被初始化为 0)。另外，定时器被关闭后，必须再次激活它的触发输入去激活它。



例如 :

I3 = TRS 10　　输入用于 I3 控制定时器 T10 的复位输入。

触发输入 (TG1, TG2, TG3, TG4)

这些输入用于激活定时器，使它开始定时 。用字母 TG1, TG2, TG3, TG4 后接期望引用的定时器号和要求的定时时间 （时间常数）表示。

例如：TG1 1 100, TG2 25 224, TG3 102 0, TG4 200 500 等。

时间常数的数值用千分之一秒为单位定义，可以直接用数值或赋予 R 寄存器的内部数值来指定时间常数 。

TG1 20 100	用触发输入 TG1 激活定时器 T20 ，时间常数为 100 毫秒。
TG2 22 R200	用触发输入 TG2 激活定时器 T22 ，时间常数在该指令被执行时，由寄存器 R200 的数值定义 (用千分之一秒为单位)。

输入 TG1, TG2, TG3 和 TG4 用四种不同的操作模式激活定时器：

TG1 输入用 MONOSTABLE （单稳态）模式
TG2 输入用 DELAYED CONNECTION （延迟激活）模式
TG3 输入用 DELAYED DISCONNECTION （延迟关闭）模式
TG4 输入用 SIGNAL LIMITING （信号限制）模式

定时器的激活在这些输入的逻辑电平发生转变时发生，根据所选择的输入可以是从 “0” 到 “1” 或从 “1” 到 “0” (上升或下降沿)。缺省时和每次定时器被复位输入 (TRS) 初始化时，PLC 将逻辑电平 “0” 赋予这些输入。

将单独解释触发输入的每种操作模式。



状态输出 (T)

该输出表示定时器的逻辑状态。用字母 T 后接期望引用的定时器号表示，例如 T1, T25, T102 等。

定时器的逻辑状态取决于通过触发输入 TG1, TG2, TG3 和 TG4 选择的操作模式。因此，该信号的激活或关闭将针对每种 PLC 操作模式进行解释。

经过的时间 (T)

该输出表示从定时器被激活的时刻起经过的时间。用字母 T 后接期望引用的定时器号表示，例如 T1, T25, T102 等。

虽然当它被写作 T123 时与状态输出一样，但这两者是不同的，并且用于不同的指令类型。

在二进制类型的指令中，功能 T123 引用定时器的逻辑状态。

T123 = M100　　将定时器 T123 的状态 (0/1) 标志赋予 M100 。

在算术和比较指令中，T123 表示从该定时器被激活所经过的时间。

I2 = MOV T123 R200

将 T123 的时间传递给寄存器 R200

CPS T123 GT 1000 = M100

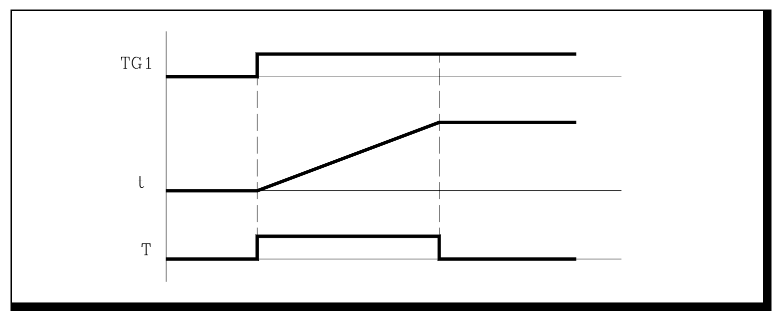
比较 T123 的时间是否大于 1000，如果是，激活标志 M100。

PLC 用 32 位的变量存储每个定时器的时间。

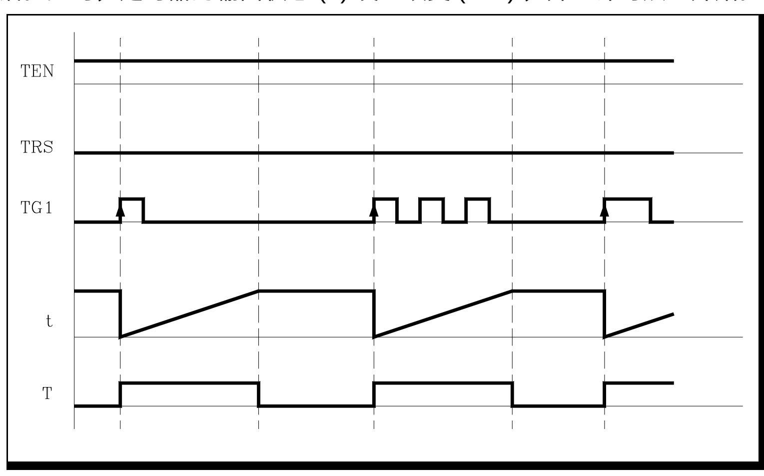


7.5.1 单稳态模式 TG1 输入

在该操作模式下，定时器的输出状态从被 TG1 输入激活开始一直保持逻辑高电平 (T=1)，直到时间常数指定的时间到。



如果该定时器被初始化为 TEN=1 和 TRS=0，定时器在输入 TG1 产生上升沿时将被激活。此时，定时器的输出状态 (T) 发生改变 (T=1)，并且计时从 0 开始。



一旦时间常数指定的时间到，定时器将认为定时结束。定时器的状态输出 (T) 发生改变 (T=0)，定时经过的时间保持为定时器 (T) 的定时时间值 。

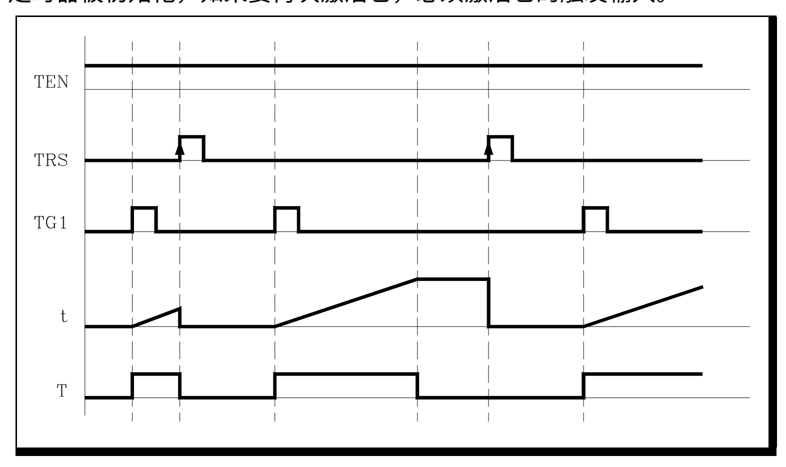
在定时计时期间，输入 TG1 的任何变化 （上升沿或下降沿）不再产生任何作用。。

一旦定时计时结束，如果再次要求激活定时器，必须在 TG1 输入再次产生一个上升沿。



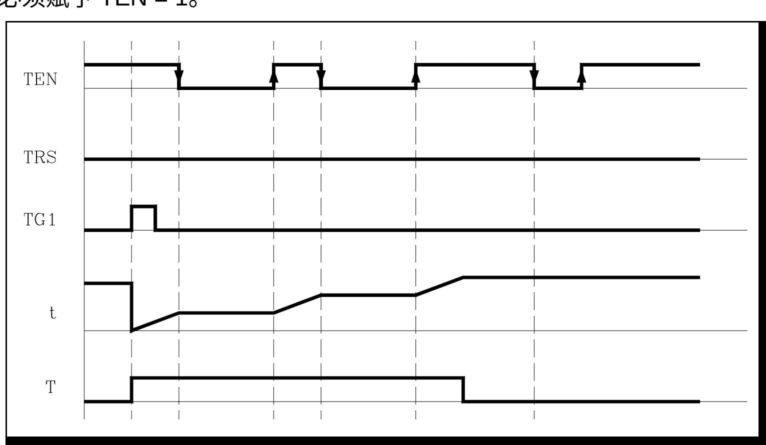
在该模式 TRS 输入的操作

如果在定时计时期间或之后的任何时刻，在 TRS 输入产生了上升沿， PLC 将对该定时器进行初始化，将数值 0 赋予它的 T 状态并清除它的计时 (将其初始化为 0)。由于定时器被初始化，如果要再次激活它，必须激活它的触发输入。



在该模式 TEN 输入的操作

一旦定时器被激活，如果选择了 TEN = 0 ， PLC 将停止定时计时，如果要继续计时，必须赋予 TEN = 1。

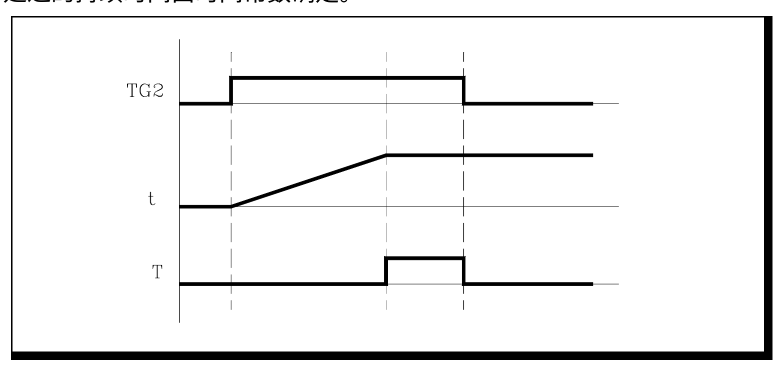




7.5.2 延迟激活模式 TG2 输入

该操作模式允许在激活触发输入 TG2 和激活定时器 T 的输出之间有一个时间延迟。

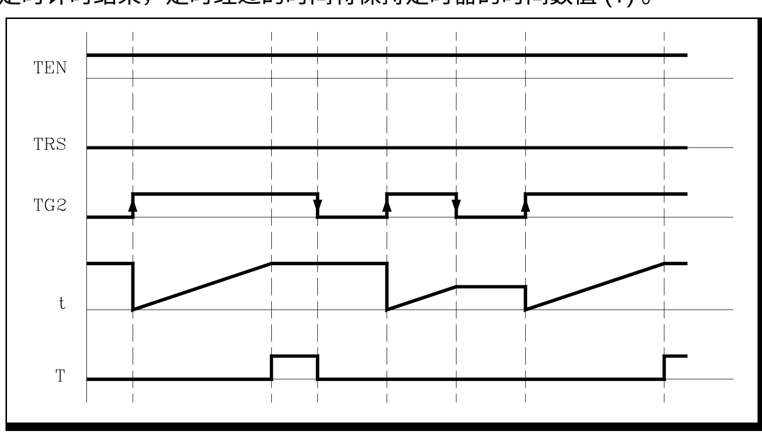
这个延迟的持续时间由时间常数确定。



如果该定时器被初始化为 TEN=1 和 TRS=0，定时器在输入 TG2 产生上升沿时将被激活。此时，计时时间 t 从 0 开始。

一旦指定的时间常数到，就认为定时操作完成。定时器状态输出 (T=1) 被激活，并将保持这个状态直到触发输入 TG2 产生下降沿。

一旦定时计时结束，定时经过的时间将保持定时器的时间数值 (T) 。

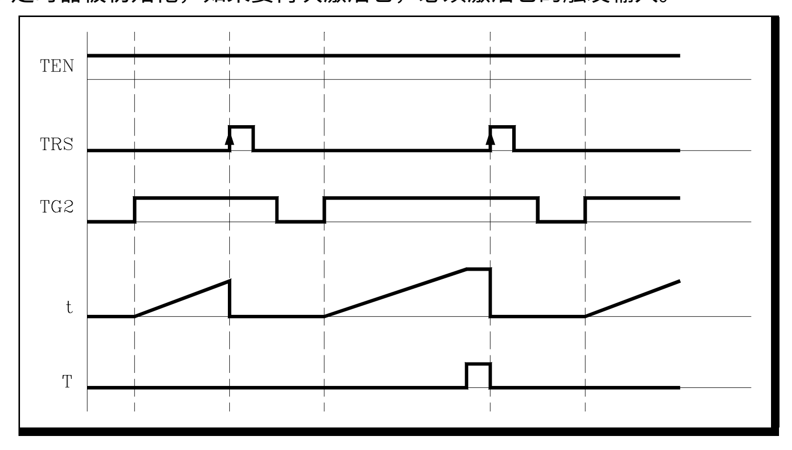


一旦定时计时结束，如果再次要求激活定时器，必须在 TG2 输入再次产生一个上升沿。

如果在指定的时间常数到达之前触发输入 TG2 产生了下降沿， PLC 将认为定时计时操作结束，并保持此时的时间计数作为定时器时间 (T)。

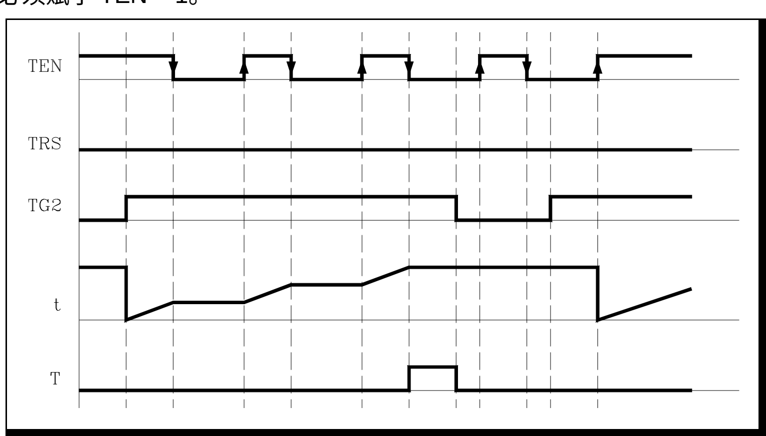
在该模式 TRS 输入的操作

如果在定时计时期间或之后的任何时刻，在 TRS 输入产生了上升沿， PLC 将对该定时器进行初始化，将数值 0 赋予它的 T 状态并取消它的计时 (将其初始化为 0)。由于定时器被初始化，如果要再次激活它，必须激活它的触发输入。



在该模式 TEN 输入的操作

一旦定时器被激活，如果选择了 TEN = 0 ， PLC 将停止定时计时，如果要继续计时，必须赋予 TEN = 1。

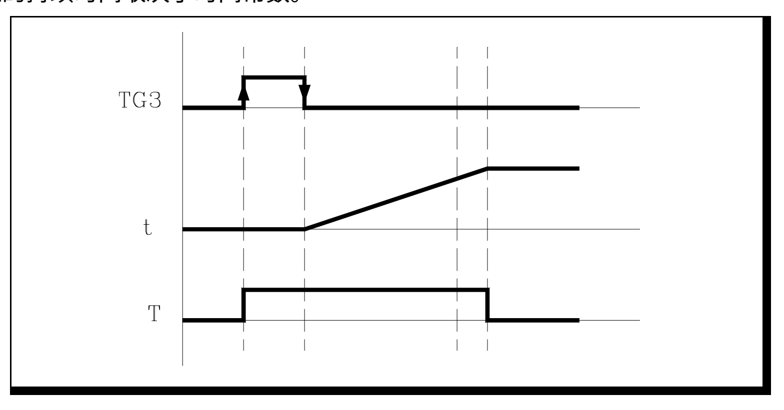




7.5.3 延迟关闭模式 . TG3 输入

在该操作模式，允许在触发输入 TG3 的关闭和定时器 T 输出状态的改变之间有一个时间延迟。

延迟的持续时间取决于时间常数。

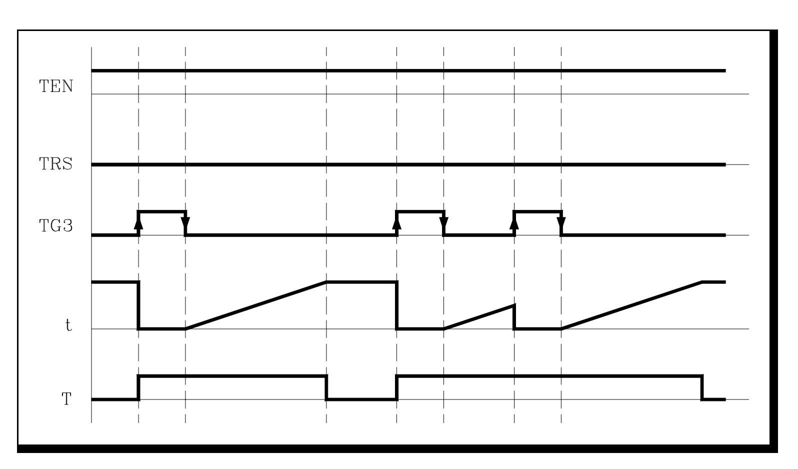


如果该定时器被初始化为 TEN=1 和 TRS=0，定时器在输入 TG3 产生上升沿时将被激活。此时，定时器的状态输出为 T=1。

定时器将等待 TG3 输入的下降沿，从而使 t 开始从 0 计时。

一旦指定的时间常数到，就认为定时操作完成，定时器的状态输出将被关闭 (T=0)。

一旦定时计时结束，定时经过的时间将保持定时器的时间数值 (T) 。



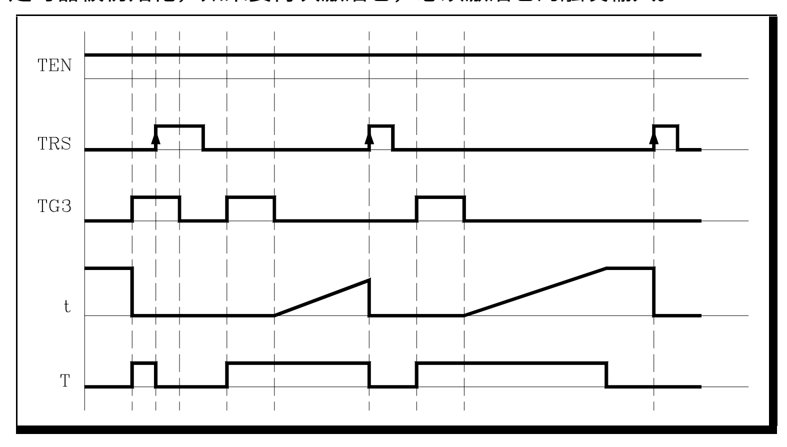
一旦定时计时结束，如果再次要求激活定时器，必须在 TG3 输入再次产生一个上升沿。

如果在指定的时间常数到达之前触发输入 TG3 产生了另一个上升沿， PLC 将认为定时再次被激活，将保持其状态 (T=1) 并将计时时间初始化为 0。



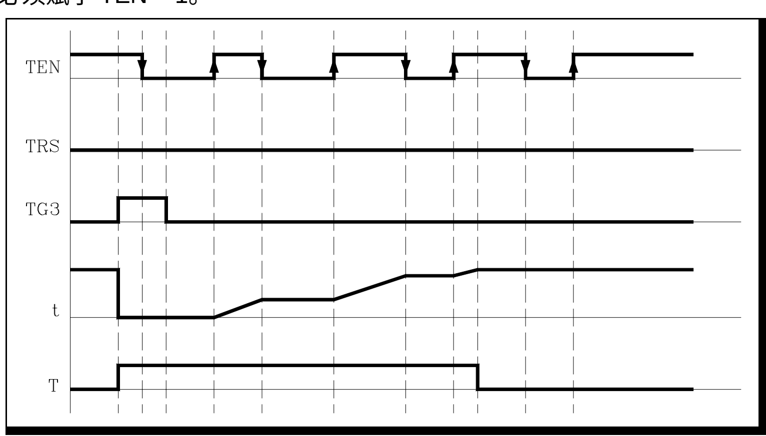
在该模式 TRS 输入的操作

如果在定时计时期间或之后的任何时刻，在 TRS 输入产生了上升沿， PLC 将对该定时器进行初始化，将数值 0 赋予它的 T 状态并取消它的计时 (将其初始化为 0)。由于定时器被初始化，如果要再次激活它，必须激活它的触发输入。



在该模式 TEN 输入的操作

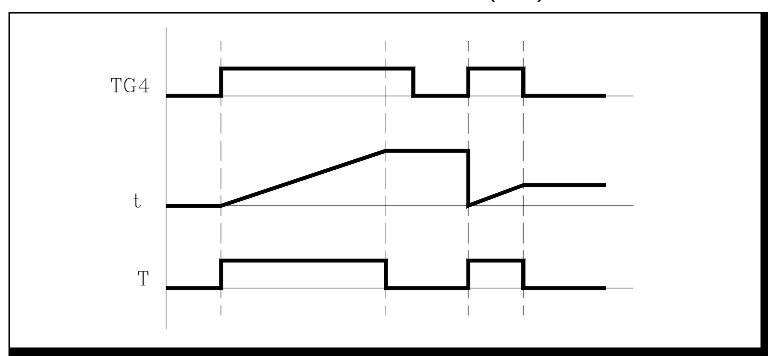
一旦定时器被激活，如果选择了 TEN = 0 ，PLC 将停止定时计时，如果要继续计时，必须赋予 TEN = 1。



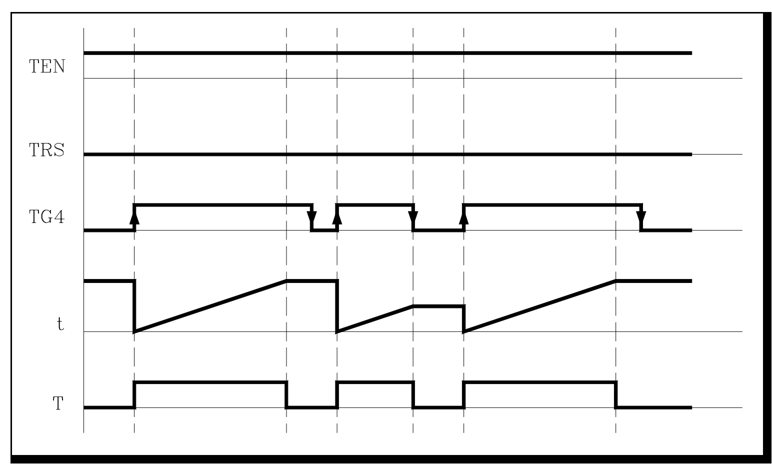


7.5.4 信号限制模式 . TG4 输入

在该操作模式，从 TG4 输入被激活开始直到时间常数指定的时间到达，或在 TG4 输入产生下降沿前，定时器的状态一直保持高电平 (T=1) 。



如果该定时器被初始化为 TEN=1 和 TRS=0，定时器在输入 TG4 产生上升沿时将被激活。此时，定时器的状态输出 (T) 发生改变 (T=1)，并且定时计时 t 从 0 开始计时。



一旦指定的时间常数到，就认为定时操作完成。定时器状态输出 (T) 发生变化 (T=0)，定时计时经过的时间将保持为定时器的时间数值 (T)。

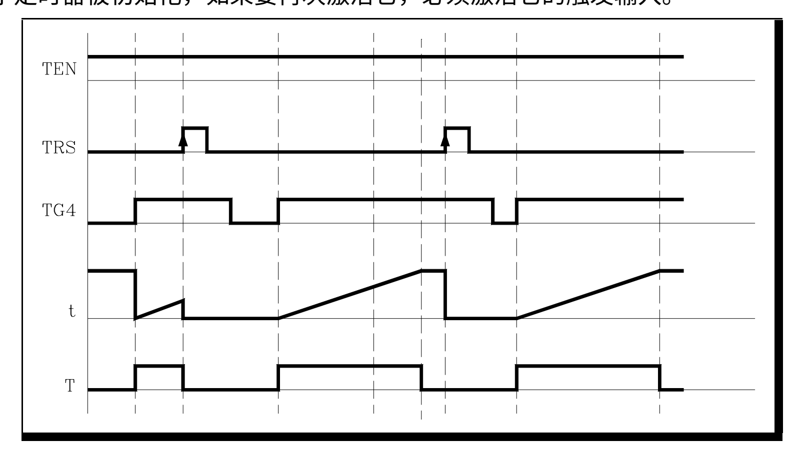
如果在指定的时间常数到达之前触发输入 TG4 产生了下降沿， PLC 将认为定时操作结束，它将关闭状态输出 (T=0) 并保持此刻的数值作为定时器的时间数值 (T)。

一旦定时计时结束，如果再次要求激活定时器，必须在 TG4 输入再次产生一个上升沿。



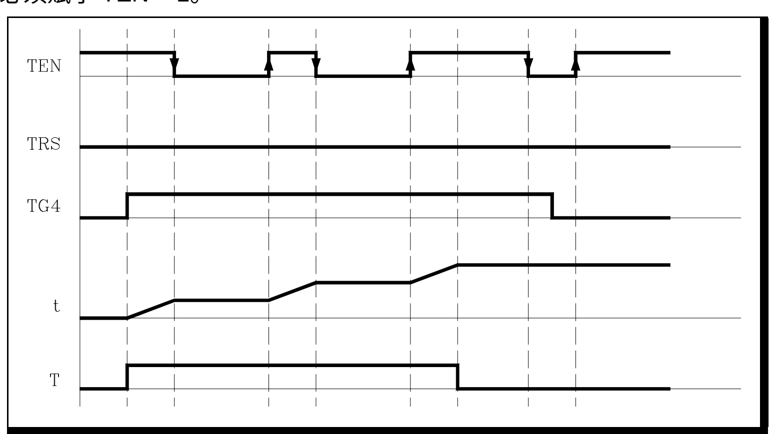
在该模式 TRS 输入的操作

如果在定时计时期间或之后的任何时刻，在 TRS 输入产生了上升沿， PLC 将对该定时器进行初始化，将数值 0 赋予它的 T 状态并取消它的计时 (将其初始化为 0)。由于定时器被初始化，如果要再次激活它，必须激活它的触发输入。



在该模式 TEN 输入的操作

一旦定时器被激活，如果选择了 TEN = 0 ，PLC 将停止定时计时，如果要继续计时，必须赋予 TEN = 1。



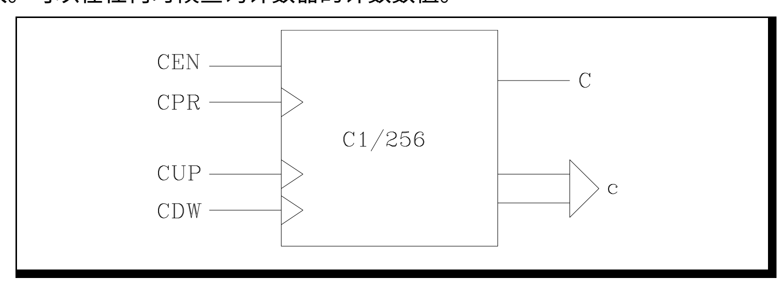


7.6 计数器

它们具有对事件的特定数量进行累加和递减计算的能力。它们没有映像数值，用字母 C 后接期望引用的计数器的号表示，例如 C1, C25, C102 等。

计数器的计数存储在 32 位的变量中，因此可能的数值最大为 +2147483647。

PLC 拥有 256 个计数器，每个计数器具有 C 状态输出和 CUP, CDW, CEN，CPR 输入。可以在任何时候查询计数器的计数数值。



累加输入 (CUP)

该输入允许在每次产生上升沿时计数器增加一个计数单位。用字母 CUP 后接期望引用的计数器的号表示，例如 CUP 1, CUP 25, CUP 102 等。

例如 :

I2 = CUP 10 每次在输入 I2 产生上升沿，计数器的计数 C10 将增加一个单位。

递减计数输入 (CDW)

该输入允许在每次产生上升沿时计数器递减一个计数单位。用字母 CDW 后接期望引用的计数器的号表示，例如 CDW 1, CDW 25, CDW 102 等。

例如 :

I3 = CDW 20 I3 产生上升沿，计数器的计数 C20 将递减一个单位。

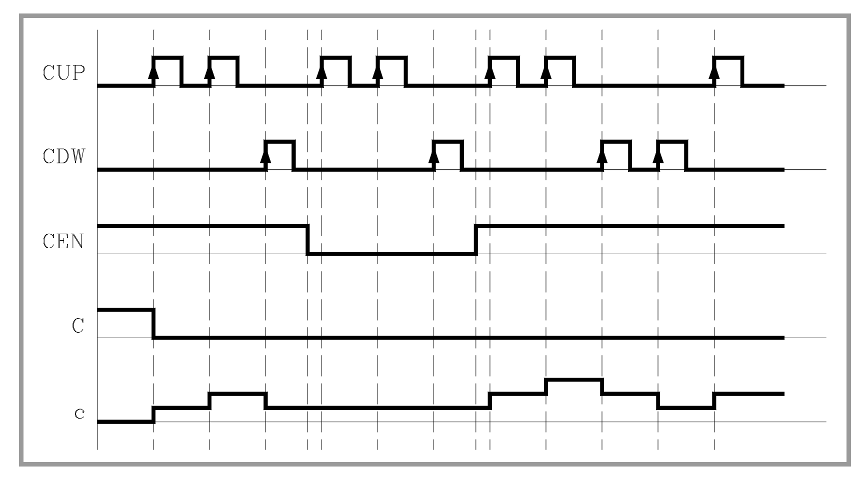
使能输入 (CEN)

该输入可以使内部计数器计数停止。用字母 CEN 后接期望引用的计数器的号表示，例如 CEN 1, CEN 25, CEN 102 等。

为了能够通过输入 CUP 和 CDW 修改内部计数，该输入必须为逻辑电平 “1”。在缺省和每次激活计数器时，PLC 将该输入赋予逻辑电平 “1”。

如果选择了 CEN = 0，PLC 将停止计数器的计数，忽略输入 CUP 和 CDW，直到 CEN = 1。





例如：

I10 = CEN 12　　输入 I10 控制计数器 C12 的使能输入。

预置输入 (CPR)

该输入允许给计数器预置期望的数值。用字母 CPR 后接期望引用的计数器号和赋予计数器的计数数值表示。

例如 CPR 1 100, CPR 25 224, CPR 102 0, CPR 200 500 等。

计数数值可以通过数字数值或通过赋予它 R 寄存器的内部数值来指定。

CPR 20 100　　将 C20 计数器预置为数值 100。
CPR 22 R200　　用寄存器 200 的数值预置 C22 计数器。

当在 CPR 输入产生上升沿时，完成用数值预置计数器的工作。

状态输出 (C)

该输出表示计数器的逻辑状态。用字母 C 后接期望引用的计数器号表示，例如 C1, C25, C102 等。

当计数值为 0 时，该计数器的逻辑状态为 C=1 ，在其它情况下， C=0。

计数数值 (C)

该输出表示内部计数器的计数数值。用字母 C 后接期望引用的计数器号表示，例如 C1, C25, C102 等。

虽然在写作 C123 时与状态输出一样，当这两者是不同的，它们用于不同的指令类型。

在二进制类型的指令中，功能 C123 引用计数器的逻辑状态。

C123 = M100　　将计数器 123 的状态 (0/1) 赋予标志 M100 。



In arithmetic and function comparison instructions C123 makes reference to the internal counter count.

```
I2 = MOV C123 R200
```

Transfers the count of C123 to register R200.

```
CPS C123 GT 1000 = M100
```

Compares whether the count of C123 is greater than 1000, in which case it activates mark M100.

PLC 用 32 位的变量存储每个计数器的计数。

7.6.1 计数器的操作模式

如果 CEN 计数器输入被初始化 (CEN=1)，通过 CUP 和 CDW 输入，可以使计数器累加和递减。

CUP 和 CDW 输入的操作

每次在 CUP 输入产生上升沿，计数器的计数增加一个计数单位。

每次在 CDW 输入产生上升沿，计数器的计数递减一个计数单位。

CPR 输入的操作

如果在计数器的 CPR 输入产生上升沿，内部计数数值将采用指定的新数值。

CEN 输入的操作

如果选择了 CEN = 0 ，计数器将忽略 CUP 和 CDW 输入。如果要让计数器考虑这些输入，必须赋予 CEN = 1 。







PLC 编程

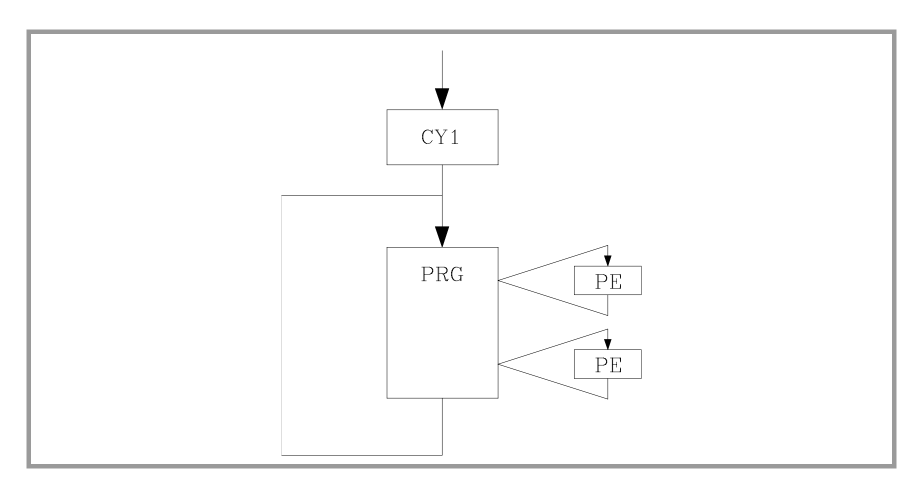
8

PLC 程序是模块式结构，由下列模块组成：

主模块 (PRG)
周期性执行模块 (PE)
第一循环模块 (CY1)

每次 PLC 程序开始运行时，如果有第一模块， CNC 首先执行的模块将是第一循环模块 (CY1)，然后循环执行主程序模块 (PRG)，直到 PLC 程序被停止。

周期性模块 (PE) 是按设定的频率周期性执行的。该时间周期从 CY1 循环的结束时刻计算。周期模块的执行将临时中断对主模块的执行 。



在定义 PLC 程序时，必须同时考虑 主模块 (PRG) 和周期模块 (PE) 的处理。

主模块 (PRG) 将被循环执行，参见 *"6.2 PLC 程序执行 "* 在 197 页。

周期性模块是可选择的，它的执行间隔时间由定义该模块的指令指定。

该模块可以用来处理某些关键的输入和输出，这些输入和输出在主程序中由于执行时间的限制不能被合理的安排时间检查或更新 。

它不修改 PLC 资源的状态。因此，可以恢复对主模块的执行就好像从没执行过周期性模块。

周期性模块的 (PE) 处理如下：

1. 在执行 PE 模块前， PLC 取本地物理输入 （中央单元连接器）的当前值。
2. 运行周期性模块。
3. 将 PLC 的 "O" 资源的当前值赋予本地物理输出 (中央单元连接器)。

4. 结束周期性模块的执行，恢复主模块的执行 。

当采用远程物理输入和输出的情况下，使用 IREMRD 和 OREMWR 指令。

8.1 模块结构

组成 PLC 程序的模块 (主模块 "PRG", 周期模块 "PE" 和第一循环模块 "CY1") 由一系列指令组成，根据它们的功能，可以划分为：

引导指令
可执行指令

引导指令为 PLC 提供有关模块的类型 (PRG, CY1,...) 和执行方式 (REA, IMA,...) 的信息。

可执行指令允许查询和 / 或改变 PLC 资源的状态，由下列指令组成：

逻辑表达式 (布尔 0/1)	I28 AND I30
操作指令	= O25

逻辑表达式的组成：

查询指令	I28, O25
运算符	AND

所有的注释以 “;” 开始，以 “;” 字符开始的行被认为是注释行，因此不会被执行 。

编程实例 :

```
PRG             ; 引导指令
; Example         注释
I100 = M102     ; 可执行指令
I28 AND I30     ; 逻辑表达式
= O25           ; 操作指令
I32 \           ; 查询指令 ( 表达式的第一部分 )
AND I36         ; 查询指令 ( 表达式的第二部分 )
= M300          ; 操作指令
END             ; 引导指令
```

参见 ***"PLC 编程指令汇总 "*** 在 361 页 .



不允许出现空行，每行至少应有一个注释。



8.2 引导指令

这些指令为 PLC 提供有关模块的类型 和执行方式 的信息

用于 PLC 编程的引导指令有：

PRG, PEt, CY1 定义模块类型。

PRG 主模块。
CY1 第一循环模块。
PE 周期性模块。每 t 毫秒执行一次。
例如 : PE 100，每 100 ms 执行一次。

END 表示模块的结束。如果没有定义它，PLC 就理解为在程序的最后一段结束程序。

用 END 引导指令编程的例子 :

```
CY1       CY1 模块的开始
——-
END       CY1 模块的结束
PRG       PRG 模块的开始
——-
END       PRG 模块的结束
PE 100    PE 模块的开始
——-
END       PE 模块的结束
```

不使用引导指令 END 的例子 :

```
CY1       CY1 模块的开始
——-
PRG       PRG 模块的开始
——-
PE 100    PE 模块的开始
——-
——        CY1, PRG 和 PE 模块的结束
```

L 标号。用于标识 程序行，只用于引用或程序跳转。

用字母 L 后接 3 位数字 (1-256) 表示，不必遵守任何顺序。

如果在同一程序中出现 2 个或多个数值相同的标号，在编译时，PLC 将显示相应的错误。

DEF 符号定义。允许将符号与 PLC 的变量相关联，可以在程序中通过变量名或通过相关的符号引用变量。

例如 :

DEF EMERG I1
将符号 EMERG 赋予输入 I1，因此任何在程序中对 EMERG 的引用将被 PLC 解释为引用 I1。

也可以使符号与任何带或不带符号的十进制数或前面有 "$" 符号的十六进制数相关联。

应用这个可选功能，可以让用 PLC 程序模拟 CNC 键盘控制的程序编写及以后理解 PLC 程序更为容易。



例如 :

```
DEF HELP $FFF2
        将符号 "HELP" 赋予 HELP 键的代码。
() = MOV HELP R101
        将 "HELP" 键对应的代码赋予寄存器 R101。
CNCWR (R101, KEY, M101)
        将存储在寄存器 R101 中的键代码告知 CNC，该键代码对应
        于 HELP 键。
```


PLC 最多允许定义 400 个符号，这些定义必须在程序的最开始编写，且必须在任何引导或可执行指令前。

符号最多由 8 个字符组成，不能和任何保留字重复，也不能由 空格 " ", 等号 "=", 括号 "( )", 逗号和分号 ", ;" 组成。

不允许出现符号的重复定义，但一个资源可以有多个符号。

例如 :

```
DEF EMRGOUT O1
DEF SALEMRG O1
```

这些符号在 PLC 中已预先定义过，它们与特定的标志和寄存器 (M>2047、R>=500) 相关联，因此，不必定义它们。然而，如果需要的话，PLC 允许将不同的符号赋予它们。

REA, IMA

告知 PLC 后面所定义的查询取的是 I, O, M 资源的实际值 (REA) 还是映像 (IMA) 值。

计数器、定时器和寄存器没有映像值，因此它们始终采用实际值。

操作指令 (=O32) 总是更新 PLC 资源的实际值。

例如 :

```
IMA         查询将取映像值。
I1 AND I2 = 01
---------
REA         查询将取实际值。
IMA I3 AND REA M4 = 02
            取 I3 的映像值和 M4 的实际值。
IMA I5 REA = O3
            取 I5 的映像值更新 03 的实际值。
```



IRD 用读取的相关物理输入的值更新本地输入的实际值 (IRD) 远程输入的实际值 (IREMRD) 。

在使用这些指令时必须特别注意，因为这些输入的当前实际数将丢失。

OWR 用相应 O 资源的当前实际值更新本地物理输出 (OWR) 和远程物理输出 (OREMWR).

MRD 用 CNC 的逻辑输出值更新资源 M5000/5957 和 R500/559 的值。

在使用这些指令时必须特别注意，因为这些资源的当前实际值将丢失。在执行这些指令后，新的值将与来自 CNC 的逻辑输出 （内部变量）相匹配。

MWR 用资源 M5000/5957 和 R500/559 的当前实际值更新 CNC 的逻辑输入（内部变量）。

TRACE 该指令与逻辑分析仪一起使用，用于在执行 PLC 循环期间捕获数据。

必须记住，逻辑分析仪在每个循环 (PRG 和 PE) 的一开始即读取完物理输入并更新好相应的 CNC 逻辑输出标志后，并且是在程序执行之前完成数据捕获。

使用该指令在执行 PLC 循环时可以完成另一次数据捕获。

如何使用 "TRACE" 指令的例子：

```
PRG
        -----------
        TRACE     数据捕获
        -----------
        TRACE     数据捕获
        -----------
        TRACE     数据捕获
        -----------
END
PE 5
        -----------
        TRACE     数据捕获
        -----------
END
```

在该程序中，数据捕获发生在扫描执行中：
- 在每个 PRG 循环的开始。
- 在每次执行周期模块 (PE) 时，(每 5 毫秒执行一次)。
- 在执行 PRG 模块期间捕获 3 次。
- 在执行 PE 模块期间捕获一次。

这样以来，通过 "TRACE" 指令可以完成任意次数的数据捕获，特别是在程序的关键点。

这些指令只在调试 PLC 程序时使用，并且应该避免一次调试整个程序。





8.3 查询指令

它们被用于查询 PLC 资源及 CNC-PLC 通讯的标志和寄存器状态。被划分为：

简单查询指令
信号沿检测查询指令
比较查询指令

所有的查询指令均允许前置运算符 NOT，这可以对查询的进行取反 。

例如 :

NOT I1　如果输入 I1 为 1，该查询返回 "0"，如果输入 I1 为 0，该查询返回 "1" 。

简单查询指令

它们检测并返回资源的状态。

I	1/512	输入
O	1/512	输出
M	1/5957	标志
T	1/256	定时器
C	1/256	计数器
B	0/31 R 1/499	寄存器位

例如 :

I12　如果输入 12 有效，它将返回 1，否则返回 0。

信号沿检测查询指令

它们检查从上次查询以来，资源的状态是否发生了变化。

该查询可以用在实际或映像数值上。有 2 种类型的指令 :

DFU　检查特定的变量是否产生了上升沿，从 0 到 1 的状态变化。如果有上升沿产生，它将返回 “1” 。

DFD　检查特定的变量是否产生了下降沿，从 1 到 0 的状态变化。如果有下降沿产生，它将返回 “1” 。

不同组合的编程格式 :

DFU (上升沿检测)	I 1/512
DFD (下降沿检测)	O 1/512
	M 1/5957

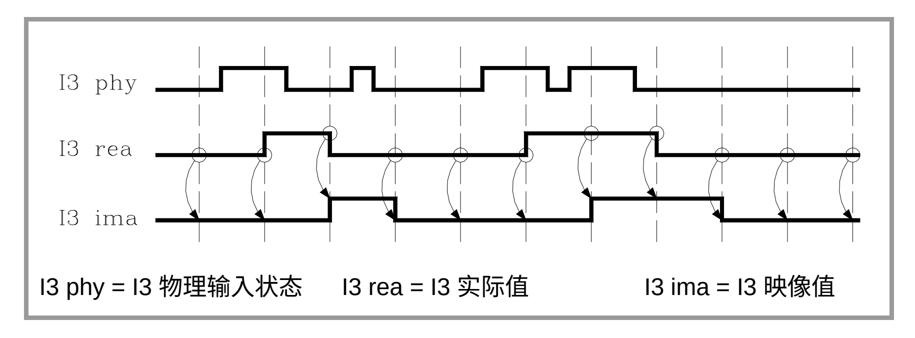
查询指令在检测标志 M4000 到 M4127, M4500 到 M4563, M4700 到 M4955 和 M5000 到 M5957 时，即使查询的是映像值也将采用它们的实际值，因为这些标志没有映像值

考虑到这些指令可以检查实际和映像值，以下几点必须注意：

PLC 在循环的开始更新输入的实际数值，采用实际物理输入的值。

在程序执行后更新输入、输出和标志的映像数值。





例如 :

DFU I23　　DFU B3R120　　DFU AUXEND

比较查询指令

CPS

用于比较 2 个操作数，检查第一个操作数是否大于 (GT), 大于或等于 (GE), 等于 (EQ), 不等于 (NE), 小于或等于 (LE) 或小于 (LT) 第二个操作数。

可以用做操作数的有：定时器 (内部计时), 计数器 (内部计数), 寄存器 , CNC-PLC 通讯寄存器和 (#) ±2147483647 内的数或 0 到 $FFFFFFFF 之间的数。

不同组合的编程格式 :

CPS	T 1/256	GT	T 1/256
	C 1/256	GE	C 1/256
	R 1/559	EQ	R 1/559
	#	NE	#
		LE	
		LT	

如果满足要求的条件，查询指令将返回逻辑数值 “1”; 否则返回数值 “0” 。

编程实例 :

CPS C12 GT R14 = M100

如果计数器 C12 的内部计数大于寄存器 R14 的数值，PLC 将使 M100 = 1，反之 M100=0 。

CPS T2 EQ 100 = TG1 5 2000

当定时器 T2 经过的时间等于 100 时，定时器 T5 将被激活，并工作在单稳态模式，时间常数为 2 秒。



8.4 运算符和符号

用于分组和操作不同的查询指令。

可供使用的运算符 : NOT AND OR XOR

可供使用的符号 : ( )

按从左到右的顺序，运算符的运算优先级从最高到最低的排列如下：

NOT AND XOR OR

"(" 和 ")" 符号被用来明确和选择逻辑表达式的运算顺序。

例如 : (I2 OR I3) AND (I4 OR (NOT I5 AND I6)) = O7

NOT

对查询的结果取反。

NOT I2 = O3

输入 I2 无效时输出 O3 有效。

AND

逻辑功能 " 与 ".

I4 AND I5 = O6

输入 (I4, I5) 均有效时输出 O6 有效。

OR

逻辑功能 " 或 ".

I7 OR I8 = O9

两个输入有一个有效时，输出 O9 有效。

XOR

逻辑功能 " 异或 ".

I10 XOR I11 = O12

当输入 I10 和 I11 的逻辑值不同时，输出 O12 有效。

( )

括号

它们被用来澄清和选择逻辑表达式的运算顺序。

例如 : (I2 OR I3) AND (I4 OR (NOT I5 AND I6)) = O7

单独一个 " 括号 " 表示状态 "1". 例如 :

( ) = O2

输出 O2 总是逻辑 "1"。



8.5 操作指令

根据从逻辑表达式获得的结果，操作指令可以改变 PLC 资源的状态及 CNC-PLC 通讯的标志。

逻辑表达式 = 操作指令

可以有多个操作指令与一个逻辑表达式相关联。所有的操作指令必须前置 “=” 符号。

所有的操作指令允许前置 NOT，它将对表达式的结果取反。

例如 :

I2 = O3 = NOT M100 = NOT TG1 2 100 = CPR 1 100

- 输出 O3 显示输入 I2 的状态。
- 标志 M100 显示输入 I2 的否定状态。
- 输入 I2 的下降沿将激活定时器 T2 的触发输入 TG1 。
- 输入 I2 的上升沿将把计数器 C1 的数值预置 为 100。

操作指令被划分为 :

二进制赋值操作指令

二进制条件操作指令

改变执行顺序的操作指令

算术操作指令

逻辑操作指令

特定操作指令

除采用物理输入外，操作指令可以改变 PLC 资源的状态。

对于输入 "I 1/1024" 而言 ，只有没有使用的输入的状态可以被修改。

例如，当使用物理输入 I1 到 I32 时，只有输入 I33 到 I1024 可以改变。



8.5.1 二进制赋值指令

它们将从逻辑表达式获得的结果 (0/1) 赋予指定的资源。

= I	1/512	输入
= O	1/512	输出
= M	1/5957	标志
= TEN	1/256	定时器使能
= TRS	1/256	定时器复位
= TGn	1/256 n/R	定时器触发输入
= CUP	1/256	计数器累加
= CDW	1/256	计数器递减
= CEN	1/256	计数器使能
= CPR	1/256 n/R	计数器预置
= B	0/31 R 1/499	寄存器位

I3 = TG1 4 100

将输入 I3 的状态赋予定时器 T4 的触发输入 TG1 ，因此输入 I3 的上升沿将激活 定时器 T4 的触发输入 TG1。

(I2 OR I3) AND (I4 OR (NOT I5 AND I6)) = M111

将从逻辑表达式 (I2 OR I3) AND (I4 OR (NOT I5 AND I6)) 获得的结果赋予标志 M111。



8.5.2 二进制条件操作指令

有 3 个指令 SET, RES 和 CPL 可以用于改变指定资源的状态 。

它们的编程格式是 :

= SET	I 1/512
= RES	O 1/512
= CPL	M 1/5957
	B 0/31 R 1/559

= SET

如果表达式结果为 “1”, 它将 “1” 赋予指定的资源。

如果从表达式求得的结果为 “1”, 它将 “1” 赋予指定的资源。如果结果为 “0”, 不改变资源状态。

例如 : CPS T2 EQ 100 = SET B0R100
当定时器 T2 经过的时间等于 100 时，寄存器 R100 的 0 位将被设置为 “1”。

= RES

如果表达式结果为 “1”, 它将 “0” 赋予指定的资源。

如果从表达式求得的结果为 “1”, 它将 “0” 赋予指定的资源。如果结果为 “0”, 不改变资源状态。

例如 : I12 OR NOT I22 = RES M55 = NOT RES M65
当逻辑表达式的结果为 “1” 时，PLC 设置 “M55=0”，且不改变 M65。
当逻辑表达式的结果为 “0” 时，PLC 设置 “M65=0”，且不改变 M55。

= CPL

如果表达式 = 1, 对资源求补。

如果从表达式求得的结果为 “1”, 它将对指定资源的状态求补。如果结果为 “0”, 不改变资源状态。

例如 : DFU I8 OR DFD M22 = CPL B12R35
每次在 输入 I8 检测到上升沿或在 标志 M22 检测到下降沿，PLC 将对寄存器 R35 的位 12 求补。



8.5.3 改变执行顺序操作指令

这些操作中断顺序执行的程序，并在该程序的其他地方继续执行。

程序继续执行的地方必须有标号 (L 1/256)。

子程序是程序的一个组成部分，以标号 (L1/256) 开始，以引导指令 END 结束。

= JMP 无条件跳转。

如果从逻辑表达式求得的结果为 “1”，该操作将使程序跳转到指定的标号处。如果结果为 “0”，它将执行程序的下一行。

例如 :

I8 = JMP L12	如果 I8 = 1，跳转到 L12
M14 AND B7R120 = O8	如果 I8=1 不执行
CPS T2 EQ 2000 = O12	如果 I8=1 不执行
L12	
(I12 AND I23) OR M54 = O6	

= CAL 调用子程序。

如果从逻辑表达式求得的结果为 “1”，该操作将执行指定的子程序。

一旦这个子程序结束，PLC 将继续执行下一条指令，或执行 CAL L1/256 指令后的可执行指令。

如果从逻辑表达式求得的结果为 “0” ，该操作将被 PLC 忽略，不执行子程序。

例如 : I2 = CAL L5 = O2
如果 I2=1, 它将执行子程序 L5，子程序执行结束后，PLC 将 输出 O2 赋予输入 I2 (1) 的数值。

如果 I2=0, 不执行子程序。PLC 将输出 O2 设置为 输入 I2 (0) 的数值。

= RET 返回或子程序结束 。

如果从逻辑表达式求得的结果为 “1” ，该操作被 PLC 作为引导指令 END 处理。如果从逻辑表达式求得的结果为 “0” ，该操作将被 PLC 忽略。

如果在子程序执行期间。 PLC 检测到有效的 RET，它将结束子程序。

如果在子程序中没有编写 END 作为子程序的结束， PLC 将继续执行，直到到达模块的结尾 (END) 或程序的结束，它将在该点结束子程序的执行。

建议将子程序放置在主程序的 END 之后，因为如果将它们置于开始，PLC 一开始就执行它们，因为没有出现子程序调用 PLC 会将子程序的 END 解释为模块的 END，并以此认为程序结束。



8.5.4 算术运算操作指令

= MOV

将 PLC 的一个资源的信息传递给另一个资源。

编程格式为 :

	源资源	目标资源	源资源格式	目标资源格式	要传递的位数
MOV	I 1/512	I 1/512	(Bin)	0 (Bin)	32
	O 1/512	O 1/512	1(BCD)	1(BCD)	28
	M 1/5957	M 1/5957			24
	T 1/256	R 1/559			20
	C 1/256				16
	R 1/559				12
	#				8
					4

源资源格式和目标资源格式分别指定源资源及目标资源的数据 格式 (二进制或 BCD) ，可以传递 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 或 32 位。

当不定义任何格式和传递的位数时，将采用 32- 位 (0032) 二进制对二进制格式。

MOV	I12	M100	0032	从二进制到二进制，用 32 位格式。
MOV	O21	R100	0012	从二进制到二进制，用 12 位格式。
MOV	C22	O23	0108	从二进制到 BCD ，用 8 位格式。
MOV	T10	M112	1020	从 BCD 到二进制，用 20 位格式。

如果从二进制转换为 BCD 码产生的数据比 BCD 允许的最大数据大时，数值将被截断，并忽略最高有效位。

最大允许的 BCD 转换数据：

9	用 4 位	9999	用 16 位	9999999	用 28 位
99	用 8 位	99999	用 20 位	99999999	用 32 位
999	用 12 位	999999	用 24 位		

在这种情况下，建议增加数据传递位数，如果有必要也可以采用中间过渡寄存器或标志位 .

例如 : I11 = MOV I14 O16 108

如果输入 I11 的数值为 “1” ， PLC 将 8 路逻辑输入的状态 （从 I14 开始接下来的 7 路）从 BCD 格式转换成二进制格式然后再传递给从 O16 开始的 8 路输出。



= NGU

给寄存器中的所有位求补。

给寄存器中的所有 32 位求补 (改变每位的状态)。

例如 : I15 = NGU R152
如果输入 I15 的数值为 “1”，PLC 将对寄存器 R152 的所有 32 位求反。

R152 前	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001
R152 后	1110	1110	1110	1110	1110	1110	1110	1110

= NGS

改变寄存器的符号。

例如 : I16 = NGS R89
如果输入 I16 的数值为 “1”，PLC 改变寄存器 R89 中内容的符号。

R89 前	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001
R89 后	1110	1110	1110	1110	1110	1110	1110	1111

= ADS
= SBS
= MLS
= DVS
= MDS

它们可以用来进行算术操作，如 加 (ADS), 减 (SBS), 乘 (MLS), 除 (DVS) 或模或除法的余数 (MDS)。

它们的编程格式为 :

ADS SBS MLS DVS MDS	R1/559 #	R1/559 #	R1/559

下面的可以用做操作数：寄存器 , CNC-PLC 通讯寄存器及 (#) ±2147483647 内或 0 到 $FFFFFFFF 之间的数。

计算的结果可以存储在寄存器或 CNC-PLC 通讯寄存器。

例如：R100=1234 和 R101=100

() = ADS	R100	R101	R102	R102 = 1234 + 100 = 1334
() = SBS	R100	R101	R103	R103 = 1234 - 100 = 1134
() = MLS	R100	R101	R104	R104 = 1234 x 100 = 123400
() = DVS	R100	R101	R105	R105 = 1234 : 100 = 12
() = MDS	R100	R101	R106	R106 = 1234 MOD 100 = 34
() = ADS	1563	R101	R112	R112 = 1563 + 100 = 1663
() = SBS	R100	1010	R113	R113 = 1234 - 1010 = 224
() = MLS	1563	100	R114	R114 = 1563 x 100 = 156300
() = DVS	R100	1000	R115	R115 = 1234 : 1000 = 1
() = MDS	8765	1000	R116	R116 = 8765 MOD 1000= 765



I 如果在DVS 操作中出现了被“0” 除的情况，CNC 将停止PLC 程序的执行，并显示相应的错误信息。



8.5.5 逻辑运算操作指令

= AND
= OR
= XOR

它们用来在寄存器内容之间或数值与寄存器内容之间进行逻辑操作 AND, OR 和 XOR 。其运算结果总是置于寄存器中。

它们的编程格式为 :

AND OR XOR	R1/559 #	R1/559 #	R1/559

寄存器 (R1/559) 或用十进制、十六进制或二进制表示的数值可以定义为第一或第二操作数。

目标寄存器表示结果的存放位置，可以用寄存器 (R1/559) 来定义。

标志 M2003 被称为零标记，表示进行 AND, OR, XOR 操作的结果是否等于零，如果是零，则有 M2003=1。

例如用 R200 = B1001 0010
R201 = B0100 0101

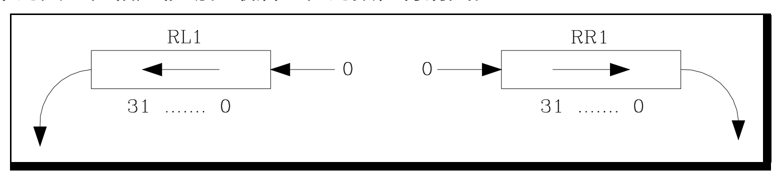
()=AND	R200	R201	R202	R202=B0	M2003=1
()=OR	R200	R201	R203	R203=B11010111	M2003=0
()=XOR	R200	R201	R204	R204=B11010111	M2003=0
()=AND	B1111	R201	R205	R205=B00000101	M2003=0
()=OR	R200	B1111	R206	R206=B10011111	M2003=0
()=XOR	B1010	B1110	R207	R207=B00000100	M2003=0

= RR
= RL

用于寄存器顺时针 (RR) 或逆时针 (RL) 旋转，有 2 种类型的旋转：类型 1 (RR1 或 RL1) 和类型 2 (RR2 或 RL2)。

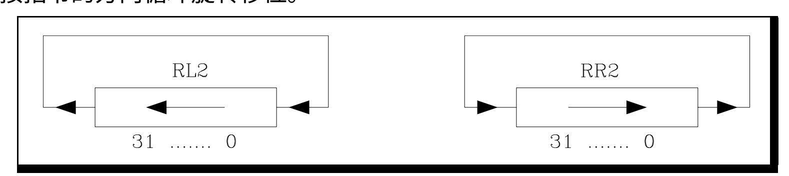
类型 1 的旋转 (RL1 或 RR1):

这种类型旋转时最低有效位 (RL1) 输入 0，或最高有效位 (RR1) 输入 0，寄存器中的其它位相应移动。最后一位的数值将消失。



类型 2 的旋转 (RL2 或 RR2):

按指令的方向循环旋转移位。



它们的编程格式为 :

	代码	重复次数	代码
RR1 RR2 RL1 RL2	R1/559	R1/559 0/31	R1/559

必须定义源寄存器和目标寄存器，即使它们相同也要定义。重复次数表示寄存器旋转的次数。



例如 :

RR1 R100 1 R200	用类型 1 向右移动 1 次寄存器 R100 中的内容，将结果保留在寄存器 R200 中。
RL2 R102 4 R101	用类型 2 左移 4 次寄存器 R102 中的内容，将结果保留在寄存器 R101 中。

() = RL2 R17 4 R20

R17 =	0011	0000	1100	1100	0100	0110	1101	0100
R20 =	0000	1100	1100	0100	0110	1101	0100	0011



8.5.6 特殊操作指令

= ERA

用于清除资源组。指定要清除资源的第一个和最后一个。

它的编程格式为 :

ERA	I	1/512	1/512
	O	1/512	1/512
	M	1/5957	1/5957
	T	1/256	1/256
	C	1/256	1/256
	R	1/559	1/559

标志可以是 M1/2047, M4000/4127, M4500/4563, M4700/4955 或 M5000/5957 和寄存器 R1/559。

当清除 I, O, M 或 R 组时，PLC 将它们设置为 “0”。

如果定时器组被清除，相当于对它们进行复位；如果计数器组被清除，相当于对它们进行数值 0 的预置。

该操作特别适合应用在第一循环模块 (CY1) 中要求将诸多资源设置为初始工作条件的情况。

例如 :

I12 = ERA O5 12
如果输入 I12 的数值为 “1” ， PLC 将输出 O5 到 O12 设置为 0。

I23 = ERA C15 18
如果输入 I23 的数值为 “1” ， PLC 将计数器 C15 到 C18 预置为 0。

= CNCRD
= CNCWR

访问内部 CNC 变量。

它们被用来对 CNC 内部变量进行读 取 (CNCRD) 和写 入 (CNCWR)，其编程格式为 :

CNCRD (变量 , 寄存器 , 标志)
CNCWR (寄存器 , 变量 , 标志)

CNCRD 操作将变量的内容加载到寄存器 ， CNCWR 操作将寄存器的内容写入到变量。

CNC 的内部变量将在 “CNC-PLC 通讯 ” 一章描述。

在该操作开始时，标志被设置为 “1” ，并一直保持这个数值到操作结束。

当访问不存在的变量的信息 （如不存在的轴的坐标）时，将显示错误信息。

例如 :

CNCRD (FEED, R150, M200)
将以 G94 状态显示的进给率数值赋予寄存器 R150 。

CNCWR (R92, TIMER, M200)
用寄存器 R92 中的数值预置由 PLC 使能的定时器。



= PAR

检查寄存器的奇偶类型。

它的编程格式为 :

PAR R1/559 M1/5957

如果寄存器的类型为 EVEN （偶），该操作将把指定的标志设置为 “1” ，如果为 ODD （奇），该操作将把指定的标志设置为 “0”。

例如 :

I15 = PAR R123 M222

如果 I15 = 1 ， PLC 将检查寄存器 R123 的 奇偶，如果为 EVEN （偶），设置 M222 = 1 ，如果为 ODD （奇），设置 M222 = 0 。



CNC-PLC 通讯

9

在 CNC 和 PLC 之间允许进行下列信息的交换 :

- CNC通过2个系统之间的信息交换来控制逻辑输入和输出。可以通过特定的PLC标志和寄存器周期性地完成信息交换。
- 从 CNC 传递 M, S 和 T 辅助功能到 PLC 。
- 显示用户预先定义的屏幕及通过 PLC 的特定标志显示 CNC 产生的错误及信息。
- 从 PLC 读 / 写 CNC 变量。
- 从任何程序访问 PLC 变量。
- 在 CNC 屏幕上监视 PLC 变量。
- 从计算机用 DNC 方式通过 RS 232 C 和 RS 422 串行线访问 PLC 变量。



9.1 辅助功能 M, S, T

MBCD1 (R550)
MBCD2 (R551)
MBCD3 (R552)
MBCD4 (R553)
MBCD5 (R554)
MBCD6 (R555)
MBCD7 (R556)
MBCDP1 (R565)
MBCD2 (R566)
MBCD3 (R567)
MBCD4 (R568)
MBCDP5 (R569)
MBCD6 (R570)
MBCD7 (R571)

MBCD* 寄存器用于主通道，而 MBCDP 寄存器用于 PLC 通道。

CNC 通过这些 32 位寄存器告诉 PLC 正在 执行程序段中编写的辅助 M 功能。

如果在每个程序段中的辅助 M 功能少于 7 个， CNC 将采用编号低的寄存器传递信息，将数值 $FFFFFFFF 赋予那些空闲的寄存器。

这样一来，如果某个程序段中包含功能 M100, M120 和 M135，CNC 将传递下列信息 :

MBCD1 (R550)	= $100
MBCD2 (R551)	= $120
MBCD3 (R552)	= $135
MBCD4 (R553)	= $FFFFFFFF
MBCD5 (R554)	= $FFFFFFFF
MBCD6 (R555)	= $FFFFFFFF
MBCD7 (R556)	= $FFFFFFFF

使用下列方法之一确定某个特定的 M 功能是否被编写在正被执行的程序段中：

1. 逐一检查所有 MBCD 寄存器 ， 直到发现特定的 “M” 功能或 发现包含 $FFFFFFFF 数值的寄存器。
2. 使用 “MBCD*” 格式，它允许一次检查所有 MBCD 寄存器。
   例如 : CPS MBCD* EQ $30 = ...
   如果检测到 M30，返回 “1”，否则，返回 “0” 。

根据辅助功能在 M 功能表中的设置，它们可以在程序段的开始或末尾执行。

此外，这个表还将指定 CNC 是否要等待通用逻辑输入 AUXEND 信号来判断相应的 M 功能的执行是否结束。

SBCD (R557)

当主轴的 S 信号采用 BCD 编码形式给出时 (由主轴机床参数 SPDLTYPE (P0) 设定)，采用该寄存器。

辅助 S 功能总是在程序段的开始执行，CNC 将等待通用逻辑输入 AUXEND 信号再次变高来判断执行结束



如果 S 输出用 2 位 BCD 码， CNC 将通过该寄存器告诉 PLC 根据下面的转换表选择主轴速度：

编程的 S	S BCD	编程的 S	S BCD	编程的 S	S BCD
0	00	50-55	54	800-899	78
1	20	56-62	55	900-999	79
2	26	63-70	56	1000-1119	80
3	29	71-79	57	1120-1249	81
4	32	80-89	58	1250-1399	82
5	34	90-99	59	1400-1599	83
6	35	100-111	60	1600-1799	84
7	36	112-124	61	1800-1999	85
8	38	125-139	62	2000-2239	86
9	39	140-159	63	2240-2499	87
10-11	40	160-179	64	2500-2799	88
12	41	180-199	65	2800-3149	89
13	42	200-223	66	3150-3549	90
14-15	43	224-249	67	3550-3999	91
16-17	44	250-279	68	4000-4499	92
18-19	45	280-314	69	4500-4999	93
20-22	46	315-354	70	5000-5599	94
23-24	47	355-399	71	5600-6299	95
25-27	48	400-449	72	6300-7099	96
28-31	49	450-499	73	7100-7999	97
32-35	50	500-559	74	8000-8999	98
36-39	51	560-629	75	9000-9999	99
40-44	52	630-709	76		
45-49	53	710-799	77		

如果编写了大于 9999 的数值， CNC 将告诉 PLC 主轴转速对应的 数值是 9999。

如果 S 输出使用 8 位 BCD，CNC 将通过该寄存器告诉 PLC 程序编写的主轴 速度。该数值用 BCD 格式 (8 位) 编码，以每分钟千分之一转为单位。

S 12345.678 = 0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1000

如果程序段中没有编写 S， CNC 将把数值 $FFFFFFFF 赋予该 寄存器。



TBCD (R558)

CNC 通过这个 32 位寄存器告诉 PLC 所选择的刀具在刀库中的位置。

如果通用机床参数 RANDOMTC (P25) 被设置为非随机刀库，那么，刀库的位置和刀号一致。

用 BCD 格式编码 (8 位)。

T 123 = 0000 0000 0000 0000 0000 0001 0010 0011

如果在程序段中没有编写 T，CNC 将把数值 $FFFFFFFF 赋予该寄存器。

T 功能总是在程序段的开始被执行，并且 CNC 将等待通用逻辑输入 AUXEND 被激活，从而确认该功能执行完毕。

T2BCD (R559)

当进行特殊换刀 (系列号 >=200) 或在带非随机刀库的加工中心上 (由通用机床参数 RANDOMTC (P25) 设定)，使用该寄存器。

CNC 通过这个 32 位寄存器告诉 PLC 当前主轴上的刀具在刀库（空刀位）中的放置位置。

用 BCD 格式编码 (8 位)。如果不需要第二 T 功能，CNC 将把数值 $FFFFFFFF 赋予该寄存器。

第二 T 功能和 M06 一起发送，并且 CNC 将等待通用逻辑输入 AUXEND 被激活，从而确认该功能执行完毕。

9.2 辅助功能 M, S, T 的传递

每次 CNC 执行一个程序段，有效的 M, S 和 T 功能都将被传递给 PLC 。

M 功能 :

CNC 分析在程序段中编写的 M 功能，并根据它们的定义方式，将它们在运动指令执行前或后发送给 PLC 。

为此，它使用变量 “MBCD1” 到 “MBCD7” (R550 到 R556) 并激活 通用逻辑输出 “MSTROBE” 指示 PLC 必须执行它们。

根据这些功能在功能表中的定义方式，CNC 可能等待或不等待通用逻辑输入 AUXEND 被激活，从而确认该功能执行完毕。

S 功能 :

如果编写了 S 功能，并且主轴采用 BCD 输出， CNC 将把该数值发送给变量 “SBCD” (R557) ，并激活通用逻辑输出 “SSTROBE” 指示 PLC 必须执行它。

这个传送在程序段的开始执行，并且 CNC 将等待通用逻辑输入 AUXEND 被激活，从而确认该功能执行完毕。

T 功能 :

CNC 将通过变量 “TBCD” (R558) 告知PLC程序段中编写的 T 功能，并激活通用逻辑输出 “TSTROBE” 指示 PLC 必须执行它。

这个传送在程序段的开始执行，并且 CNC 将等待通用逻辑输入 AUXEND 被激活，从而确认该功能执行完毕。

第二 T 功能 :

如果涉及进行特殊换刀或在带非随机刀库的加工中心上，CNC 在执行 M06 功能时，将指定目前主轴上的刀具在刀库中的放置位置 (空刀位) 。

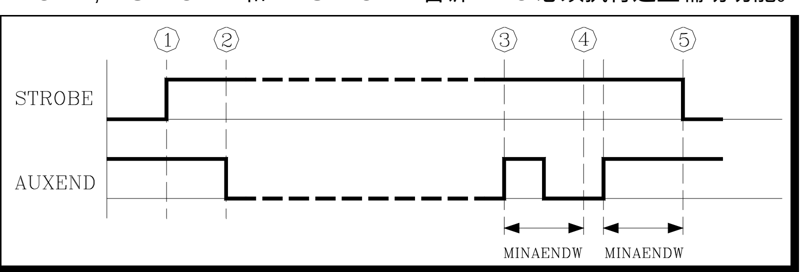
这一指定将通过变量 “T2BCD” (R559) 来实现，并通过激活通用逻辑输出 “T2STROBE” 告诉 PLC 必须执行它。并且 CNC 将等待通用逻辑输入 AUXEND 被激活，从而确认该功能执行完毕。



必须记住，在程序段执行的开始，CNC 可以通过同时激活它们的 STROBE 信号，告诉 PLC 执行 M, S, T 和 T2 功能，并等待一个 共用的 “AUXEND” 信号。

9.2.1 用 AUXEND 信号传递 M, S, T

1. 一旦完成了对程序段的分析，并将相应的数值发送给 “MBCD1-7”, “SBCD”, “TBCD” 和 “T2BCD” 变量，CNC 将通过通用逻辑输出 “MSTROBE”, “SSTROBE”, “TSTROBE” 和 “T2STROBE” 告诉 PLC 必须执行这些辅助功能。



2. 当 PLC 检测到某个 STROBE 信号时，它将复位 CNC 的通用逻辑输出 “AUXEND”，告诉 CNC 相应功能的执行已经开始。
3. PLC 将执行所要求的所有辅助功能，它必须分析 CNC 的通用逻辑输出 "MSTROBE"、 “SSTROBE”、 “TSTROBE”、 “TSTROBE” 及变量 “MBCD1-7” 、 “SBCD” 、 “TBCD” 、 “T2BCD“ 以便执行这些辅助功能。

   一旦完成这些功能，PLC 必须激活通用逻辑输入 “AUXEND” 告诉 CNC 要求处理的功能已经完成。
4. 一旦通用输入 “AUXEND” 被激活，CNC 将要求该信号保持在激活状态，保持该状态的时间周期要比通用机床参数 MINAENDW (P30) 定义的时间周期长。

   这样一来，就避免了由于 PLC 程序中不正确的逻辑引起 CNC 错误地中断该信号。

1. 一旦信号 “AUXEND” 保持逻辑高电平的时间超过了 “MINAENDW (P30)” 定义的时间周期， CNC 将通过复位通用逻辑输出 “MSTROBE”, “SSTROBE”, “TSTROBE”, “T2STROBE” 告诉 PLC 要求处理的辅助功能已经完成。

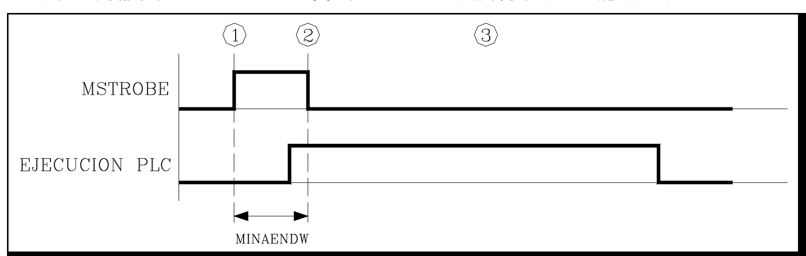


在执行的程序段中包含几个辅助功能 (M, S, T) 的情况下，CNC 在 2 个连续的传递之间等待一个由 通用机床参数 MINAENDW (P30) 设置的时间间隔。



9.2.2 不用 AUXEND 信号传递辅助 M 功能

1. 一旦完成了对程序段的分析，并将相应的数值发送给 “MBCD1-7” 变量，CNC 将通过通用逻辑输出 “MSTROBE” 告诉 PLC 必须执行相应的辅助功能。



2. 在通用机床参数 MINAENDW (P30) 指定的时间周期内，CNC 将保持通用逻辑输出 “MSTROBE” 被激活。

   一旦过了这个时间周期，CNC 将继续执行程序。

   建议赋予 “MINAENDW (P30)” 的数值大于或等于 PLC 循环的周期，以确保 PLC 可以检测 STROBE 信号。

3. 当 PLC 检测到了通用逻辑信号 “MSTROBE” 被激活时，它将执行 CNC 的逻辑输出 “MBCD1 到 7” 要求的 M 辅助功能。



9.3 信息、错误、屏幕页的显示

PLC拥有一系列的标志，允许在CNC屏幕上显示信息和错误，并可以显示用户预先定义的屏幕页。

显示信息

PLC 有 128 个标志，并且有它们相应的助记符，用于在 CNC 上显示信息。

M4000	MSG001	M4100	MSG101	M4125	MSG126
M4001	MSG002	M4101	MSG102	M4126	MSG127
M4002	MSG003	M4102	MSG103	M4127	MSG128
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----

如果这些标志中的某一个被激活 (逻辑高电平)，CNC 将在 PLC 的信息显示窗口（屏幕的右上方）显示所选择的信息号和相关的文本。

CNC 允许将一个文本与每个 PLC 信息相关联 (PLC 信息编辑模式)。

如果 PLC 激活 2 个或多个 信息，CNC 将总是显示优先级最高的信息，也就是编号最低的信息。这样一来， MSG1 的优先级最高，MSG128 的优先级最低。

在这个信息显示窗口， CNC 可以显示字符 + (加号)，这表示 PLC 激活了多个信息，在 PLC 操作模式下访问有效信息页选项，可以显示这些信息。

可以用 PLC 程序 （设为逻辑低电平）或通过 CNC 键盘选择有效信息并将其关闭。

然而，根据程序的需要，PLC 可以在下个循环重新激活它。

例如 : DFU I10 = MSG1
I10 = MSG2

1. 输入 I10 从 0 改变到 1。
   信息 MSG1 和 MSG2 被激活。
2. 用户用键盘删除该信息。
3. 在下一个 PLC 循环，因为 I10 被保持在 “1”，MSG2 被再次激活。

显示错误

PLC 拥有 64 个标志，并且有它们相应的助记符，用于在 CNC 上显示错误。

M4500	ERR001	M4530	ERR031	M4561	ERR062
M4501	ERR002	M4531	ERR032	M4562	ERR063
M4502	ERR003	M4532	ERR033	M4563	ERR064
-----	------	-----	------	-----	------
-----	------	-----	------	-----	------

如果这些标志中的某一个被激活 (逻辑高电平)，CNC 将中断零件程序的执行，在屏幕的中心显示所选择的错误信息和相关的文本。

CNC 允许将一个文本与每个 PLC 错误相关联 (PLC 错误编辑模式)。

建议通过访问外部输入改变这些标志的状态，因为 PLC 将不会停止， CNC 将在每个新的 PLC 循环扫描都接收错误信息，这样就阻止了对 PLC 模式的访问。

显示屏幕 (页)

PLC 拥有 256 个标志，并且有它们相应的助记符，用于在 CNC 上显示屏幕（页）。

M4700	PIC000	M4900	PIC200	M4953	PIC253
M4701	PIC001	M4901	PIC201	M4954	PIC254
M4702	PIC002	M4902	PIC202	M4955	PIC255
-----	------	-----	------	-----	------
-----	------	-----	------	-----	------

如果这些标志中的某个标志被激活 （逻辑高电平），CNC 将在 PLC 信息显示窗口（右上边）显示字符 * (星号)，它表示由用户利用图形编辑器模式定义的 256 个屏幕 （页）中至少有一个被激活。

如果在 PLC 操作模式访问激活页 （屏幕）选项，则将显示所激活的屏幕 （页）。

可以从 PLC 程序 （通过把相应的标志设置为逻辑低电平），或者从 CNC 键盘利用激活页 （屏幕）选项将其关闭。



9.4 从 CNC 访问 PLC

CNC 提供了访问 PLC 的操作模式，在该操作模式，可以完成：

- 监视用户 PLC 程序。
- 监视 PLC 资源。
- 修改 PLC 资源。
- 执行 PLC 指令 (编译 , 执行等)
- 其它

同样，CNC 允许从任何零件程序访问 PLC 变量，并提供了几条高级语言指令 用于该目的。它允许对输入、输出、标志、寄存器、定时器和计数器进行读取和修改。



9.5 通过 DNC 从 PC 访问 PLC

CNC 利用 DNC 功能允许 PLC 通过 RS232C 和 RS422 串行线与计算机进行通讯。

这样一来，计算机可以访问 PLC 完成 :

传递和接收用户 PLC 程序。
监视用户 PLC 程序。
监视 PLC 资源。
查询或修改 PLC 资源。
执行 PLC 指令 (编译 , 执行等)。
其它

可以从 FAGOR 公司获得 DNC 手册。





CNC 逻辑输入和输出

10

物理输入和输出是赋予系统中用于 PLC 控制，通过 CNC 连接器与外界通讯的 CNC 系统的输入和输出集的名称。

该 CNC 也拥有一系列逻辑输入和输出用于与 PLC 的标志和寄存器进行内部信息交换。这种类型的标志没有映像。

每路 CNC 逻辑输入和输出可以通过相应的 PLC 资源或通过它们的对应助记符进行引用。例如 :

M5000	/EMERGEN
M5016	AUXEND
M5104	MIRROR1
M5507	/ALARM

以 "/" 开始的助记符表示该信号在低电平 (0 V.) 有效。

所有的助记符与变量相对应，可以用 NOT 操作符对其求反。例如 :

NOT M5000	NOT /EMERGEN
NOT M5016	NOT AUXEND

CNC 逻辑输入和输出可以划分为 :

- ¥ 通用逻辑输入。
- ¥ 轴逻辑输入。
- ¥ 主轴逻辑输入。
- ¥ 键抑制逻辑输入。
- ¥ PLC 通道的逻辑输入。
- ¥ 通用逻辑输出。
- ¥ 轴逻辑输出。
- ¥ 主轴逻辑输出。
- ¥ 键状态逻辑输出。
- ¥ PLC 通道的逻辑输出。



10.1 通用逻辑输入



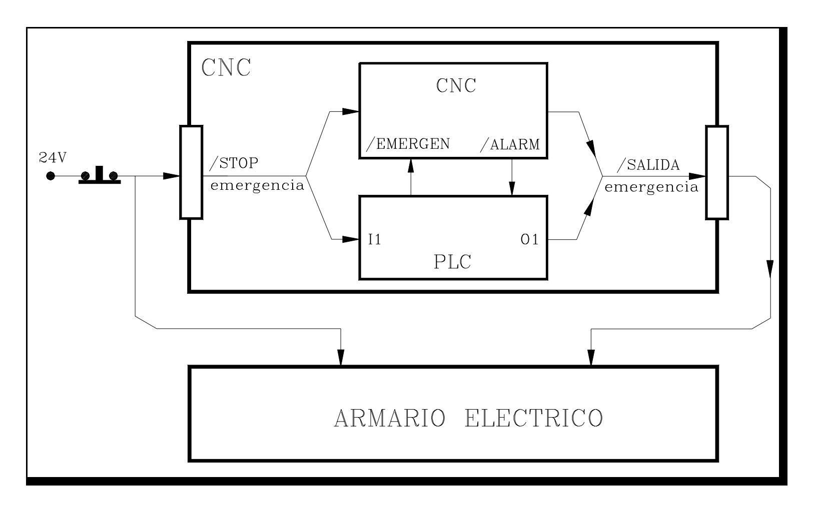
这些输入必须在 PLC 程序中定义。

/EMERGEN (M5000) /STOP (M5001)

/FEEDHOL (M5002) /XFERINH (M5003)

/EMERGEN (M5000)

有 2 种方式在 CNC 引起紧急情况，通过激活物理输入 /EMERGENCY STOP （急停），或从 PLC 激活通用逻辑输入 "/EMERGEN "。



当 PLC 设置 "/EMERGEN" 输入为低电平 (0V) 时，CNC 停止轴和主轴并显示相应的错误信息。

同样， CNC 激活 "/EMERGENCY OUTPUT" 和 "/ALARM" 信号，让外界和 PLC 知道在 CNC 有紧急情况发生。

在 "/EMERGEN" 输入为低电平 (0V) 时，CNC 不允许执行程序，并中断所有试图移动轴和主轴的运动。

当 PLC 把 "/EMERGEN" 输入拉回高电平 (24V) 时，CNC 关闭 "/EMERGENCY OUTPUT" 和 "/ALARM" 信号使外界和 PLC 知道在 CNC 不再有紧急情况。

例如 : I-EMERG AND (其它条件) = /EMERGEN

如果外部紧急输入被激活或任何其它紧急情况发生，CNC 通用逻辑输入 /EMERGEN 必须被激活。当不再有紧急情况时，该信号必须为高电平。



/STOP(M5001)

当 PLC 把该信号设置为低电平时， CNC 停止零件程序的执行并保持主轴转动。

为了继续执行程序并将该信号设置为逻辑高电平，必须激活通用逻辑输入 CYSTART。

对该 /STOP 信号的处理与对 CNC 前操作面板上 STOP 键的处理相似，即使在 /STOP 信号为逻辑低电平 (0)，所有的键均处于使能状态。

例如 : ( ) = /STOP
总是允许执行零件程序。

/FEEDHOL (M5002)

当 PLC 把该信号设置为低电平时， CNC 停止轴的运动 (保持主轴转动)。当信号返回高电平时，轴的运动将继续。

如果 /FEEDHOL 信号在没有运动的程序段中被激活 (0V)， CNC 将继续执行程序，直到检测到运动程序段。

例如 : ( ) = /FEEDHOL
总是允许轴的运动。

/XFERINH (M5003)

如果 PLC 把该信号设置为低电平， CNC 阻止下一程序段的开始，但要完成正在被执行的程序段的执行。当该信号返回到逻辑高电平时， CNC 继续执行程序。

例如 : ( ) = /XFERINH
总是允许执行下段程序。

CYSTART (M5007)

如果按动了 CNC 前操作面板上的 START 键，将通过通用逻辑输出 START 告诉 PLC。

如果 PLC 程序认为没有阻止零件程序执行的因素，CYSTART 信号必须设置为逻辑高电平，开始程序的执行。

CNC 将通过通用逻辑输出 INCYCLE 表示被执行的程序。此时， CYSTART 可以返回到逻辑低电平。

例如 : START AND (其它条件) = CYSTART
当循环 START 键被按动时， CNC 激活通用逻辑输出 START。
PLC 在将通用逻辑输入 CYSTART 设置为高电平使程序开始执行前，必须检查其它条件 (液压，安全装置 等) 是否满足。



SBLOCK (M5008)

当 PLC 将该信号设置为高电平时， CNC 改变到单段程序执行模式。

对该信号的处理与接收到按动单段执行软键的处理相似。

MANRAPID (M5009)

如果 PLC 将该信号设置为逻辑高电平，CNC 对 JOG 模式的所有运动选择快速进给。

当该信号返回到逻辑低电平时，在 JOG 模式执行的运动以前面选择的进给率进行。

对该信号的处理与接收到控制面板上快速进给键的处理相似。

EXRAPID (M5057) 信号与此类似，但用于执行中的运动。

OVRCAN (M5010)

如果 PLC 将该信号设置为逻辑高电平，CNC 选择 100% 的进给率倍率 (OVERRIDE) 不管这个选择是通过 PLC, DNC, 程序或是通过控制面板的旋钮。

在 OVERCAN 信号被激活期间 (逻辑电平 1)， CNC 对每钟操作模式施加与该模式对应的进给率的 100 % 倍率。

LATCHM (M5011)

允许在 JOG 模式选择 JOG 键操作的类型。

如果 PLC 将该信号设置为逻辑低电平，轴只在相应的 JOG 键被按动时才运动。

如果 PLC 将该信号设置为逻辑高电平，轴将从相应的 JOG 键被按动开始运动，直到 STOP 键或 JOG 键被按动才停止。在这种情况下，运动转换到新键指定的轴。

ACTGAIN2 (M5013)

轴和主轴可以有 2 个增益和加速度范围 。

缺省时，总是首先采用第一个范围。就是用轴机床参数和主轴机床参数 ACCTIME (P18)， PROGAIN (P23)， DERGAIN (P24) 和 FFGAIN (P25) 指定的那个。

通用机床参数 ACTGAIN2 (P108) 表示用什么功能在那种操作方式下采用第二个范围，即用轴机床参数 ACCTIME2 (P59)， PROGAIN2 (P60)， DERGAIN2 (P61) 和 FFGAIN2 (P62)，或主轴机床参数 ACCTIME2 (P47)， PROGAIN2 (P48)， DERGAIN2 (P49) 和 FFGAIN2 (P50) 表示的那个范围。

不论激活那种操作模式和功能，这个增益和加速度也可以从 PLC 改变。为此，要使用通用输入 ACTGAIN2 (M5013)。

如果 ACTGAIN2 (M5013) = 0 CNC 采用第一范围。

如果 ACTGAIN2 (M5013) = 1 CNC 采用第二范围。

增益和加速度范围的改变总是在程序段的开始进行。

当工作在圆角 (G5) 方式时，改变直到编写了 G07 才发生。

RESETIN (M5015)

当选择 JOG 模式并且没有轴的运动，或选择执行程序但没有运行时，该信号由 CNC 处理。

当该信号有上升沿 （从低电平转换为高电平）时， CNC 采用由机床参数选择的加工条件。

CNC 将通过通用逻辑输出 RESETOUT 表示选择了该功能。

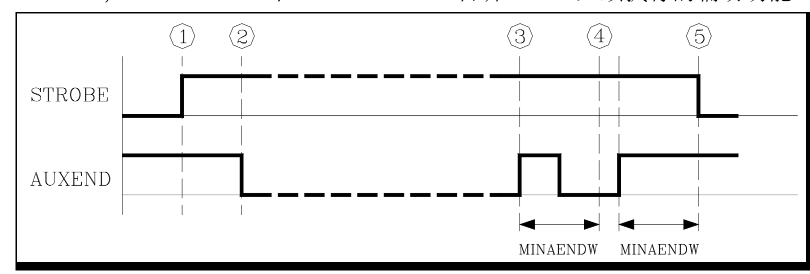
对该信号的处理与接收到控制面板上 RESET 键的处理相似。

AUXEND (M5016)

该信号用于辅助功能 M, S 和 T 的执行，它告诉 CNC， PLC 正在执行这些功能。

它按下列方式操作 :

1. 一旦完成了对程序段的分析，并将相应的数值发送给 “MBCD1-7”， “SBCD”， “TBCD” 和 “T2BCD” 变量，CNC 将通过通用逻辑输出 “MSTROBE”， “SSTROBE”， “TSTROBE” 和 “T2STROBE” 告诉 PLC 必须执行的辅助功能。



2. 当 PLC 检测到某个 STROBE 信号时，它将通过 CNC 的通用逻辑输出 “AUXEND” ，告诉 CNC 相应功能的执行已经开始。

3. PLC 将执行所要求的所有辅助功能，它必须分析下列 CNC 通用逻辑输出：

"MBCD1" 到 "MBCD7" 和 "MSTROBE"
执行 M 功能。

"SBCD" 和 "SSTROBE"
执行 S 功能。

"TBCD" 和 "TSTROBE"
执行 T 功能。

"T2BCD" 和 "T2STROBE"
执行第二 T 功能。

一旦这些功能被执行， PLC 必须激活通用逻辑输入 "AUXEND" 告诉 CNC 要求处理的功能已经完成。

4. 一旦通用输入 AUXEND 被激活， CNC 将要求该信号保持在激活状态，保持该状态的时间周期要比通用机床参数 MINAENDW (P30) 定义的时间周期长。

这样以来，就避免了由于 PLC 程序中不正确的逻辑引起 CNC 错误的中断该信号。

5. 一旦信号襁 UXEND 保持逻辑高电平的时间超过了 “MINAENDW (P30)” 定义的时间周期，CNC 将通过通用逻辑输出 " MSTROBE"," SSTROBE", "TSTROBE", "T2STROBE" 告诉 PLC 要求处理的辅助功能已经完成。

TIMERON (M5017)

CNC 提供了一个定时器，该定时器可以被使能和关闭。通过 CNC 的逻辑输入，当 PLC 将信号 TIMERON 设置为逻辑高电平时，它将被使能 （定时）。

可以通过内部变量 TIMER 访问这种通用定时器。该定时器的一个典型应用就是监视刀具寿命。

TREJECT (M5018)

PLC 将该信号设置为逻辑高电平告诉 CNC 拒绝使用该刀具，即使该刀具还没有达到服务期限。其典型应用是当 PLC 检测到刀具破损时要求换刀。

PANELOFF (M5019)

PLC 将该信号设置为逻辑高电平告诉 CNC 板键盘被关闭 。

建议通过访问外部输入改变该标志的状态，因为 PLC 并不停止，并且 CNC 在每个新的 PLC 扫描循环将接收错误信息，从而阻止对任何 PLC 模式的访问。

PLCABORT (M5022)

PLC 将该信号设置为逻辑高电平告诉 CNC 必须停止 PLC 轴。它也可以取消其它的运动和 PLC 发送的其它可能的程序段。

一旦这个过程结束，CNC 将自动关闭该信号。

通电时， CNC 将该标志设置为 "0"。

PLCREADY (M5023)

该标志表示 PLC 状态。

PLCREADY = 0	PLC 停止
PLCREADY = 1	PLC 在执行中

如果该标志被设置为 0，PLC 程序将停止。

为了使 CNC 允许主轴和 / 或轴的运动，该标志必须设置为 1 。否则，它将发送相应的错误信息。

INT1 (M5024)
INT2 (M5025)
INT3 (M5026)
INT4 (M5027)

PLC 将这些信号中的某一个设置为逻辑状态 "1" " 告诉 " CNC 中断当前运行的程序，跳转去执行中断子程序，子程序的号分别由通用机床参数 "INT1SUB" (P35), "INT2SUB" (P36), "INT3SUB" (P37) 或 "INT4SUB" (P38) 指定。

所有这些输入有相同的优先级并由电平激活 （不是上升或下降沿）。只能注意到第一个被检测为高电平 ("1") 的输入。

这些信号 "INT1", "INT2", "INT3", "INT4" 的状态不存储；因此，建议在 PLC 通过指令 "=SET" 激活这些标志。当相应的子程序开始执行时，这些标志自动关闭。

中断子程序不能再被中断。

BLKSKIP1 (M5028)

PLC 将该信号设置为逻辑高电平告诉 CNC 程序段跳转条件 "/" 或 "/1 " 被满足，因此，有该程序段跳转条件的程序段不被执行。



BLKSKIP2 (M5029)

PLC 将该信号设置为逻辑高电平告诉 CNC 程序段跳转条件 "/ " 或 "/2" 被满足，因此，有该程序段跳转条件的程序段不被执行。

BLKSKIP3 (M5030)

PLC 将该信号设置为逻辑高电平告诉 CNC 程序段跳转条件 "/" 或 "/3" 被满足，因此，有该程序段跳转条件的程序段不被执行。

M01STOP (M5031)

PLC 将该信号设置为逻辑高电平告诉 CNC，当辅助功能 M01 被执行时，停止零件程序的执行。

RETRACE (M5051)

当通用机床参数 RETRACAC (P133) 不为 0 时，可以使用反向执行功能时， CNC 考虑该输入。

如果在零件程序执行期间， PLC 将该信号设置为高电平，反向执行功能将被激活。CNC 将中断程序的执行开始反向执行已经执行了的程序段。

当 PLC 将该信号重新设置为低电平时，反向执行被取消。CNC 开始执行已经反向执行的部分并执行零件的未加工部分。

最多可以反向执行已经执行的 75 段程序段。

在下列情况下，反向执行功能结束 :

- 当前面的 75 段程序已反向执行完毕。
- 当已经反向执行到程序的开始时。
- 当发现程序段中有 M 功能 （仅 RETRACAC = 1 时)
- 当发现包含 S 或 T 功能的程序段时。
- 当发现高级语言程序段时。

在所有这些情况下， CNC 激活 RETRAEND (M5522) 信号让 PLC 知道所有可能的程序段已执行完毕。

在反向功能有效期间，不能进行刀具检查和 MDI 操作。

在固定循环有效期间和在 “预览”方式，不能激活反向执行功能。

ACTLIM2 (M5052)

PLC 将该信号设置为高电平 " 告诉 " CNC 激活由变量 LIMPL(X-C) 和 LIMMI(X-C) 设置的第二行程限位。

当已经用轴机床参数 LIMIT+ (P5) 和 LIMIT- (P6) 设置了第一行程限位时，将考虑第二行程限位。



HNLINARC (M5053)

当通过通用输入 "MASTRHND (M5054)" 选择 路径手轮Ó工作方式时，该信号用来选择运动类型。

M5053 = 0 沿直线路径。
M5053 = 1 沿圆弧路径。

对于直线路径，必须用 MASLAN 变量指定路径角度，对圆弧路径，必须用变量 MASCFI 和 MASCSE 指定圆心坐标。

MASTRHND (M5054)

PLC 将该信号设置为高电平， " 告诉 " CNC 激活 " 路径手轮 " 模式。

M5054 = 0 正常手轮。
M5054 = 1 路径手轮模式 ON。

EXRAPID (M5057)

CNC 仅在参数 RAPIDEN 被设为 1 或 2 时接受该信号。

如果 PLC 将该信号设置为高电平，编写的运动将以一下方式运动：

"RAPIDEN" = 1 标志被激活，程序运动以快速方式运动，无需按 “rapid” 键。

"RAPIDEN" = 2 标志被激活，"rapid" 键被使能，该键必须被按下，换句话说键和标志为同时有效时程序运动才以快速方式运动。

当该信号返回低电平时，运动以编写的进给率完成。

对该信号的处理与接收到控制面板上快速进给键的处理相似。

MANRAPID (M5009) 信号与此类似，但只是用于 JOG 模式的运动。

FLIMITAC (M5058)

当 PLC 把该信号置为高电平时，各轴速率限制由该轴参数 "FLIMIT (P75)" 设定，当该信号为低电平时取消限制，CNC 恢复程序设定的速率。

SLIMITAC (M5059)

当 PLC 把该信号置为高电平时，主轴速率限制由主轴参数 "SLIMIT (P66)" 设定，当该信号为低电平时取消限制，CNC 恢复程序设定的主轴转速。

当主轴控制交由 PLC 控制时，即标志 PLCCNTL 有效时，取消该限制。



BLOABOR (M5060)

当 PLC 把该信号置为高电平时，CNC 在结束当前程序段开始执行下一程序段时，如中断程序段中有 M 功能要在该段后执行，将执行后才开始下一程序段。

该标志位仅对自动方式和仿真方式有效。

该标志位在执行后不保持，CNC 将取消该标志位，也就是说，如果被激活而没被执行，该标志位也将失效，不会在下一程序段继续保持。

这些标志位对以下功能有效。

1. G0, G1, G2, G3 运动

2. G4 程序暂停

3. 在预读加工时程序段都是微小线段，不可能在检测到 "BLOABOR" 有效的程序段中停止，而只能在该程序轴运动完全减速后取消。

这些标志位对以下功能无效。

1. 无运动的程序段

2. 程序段后的 M 功能，即使该程序段运动被中断时仍将执行。

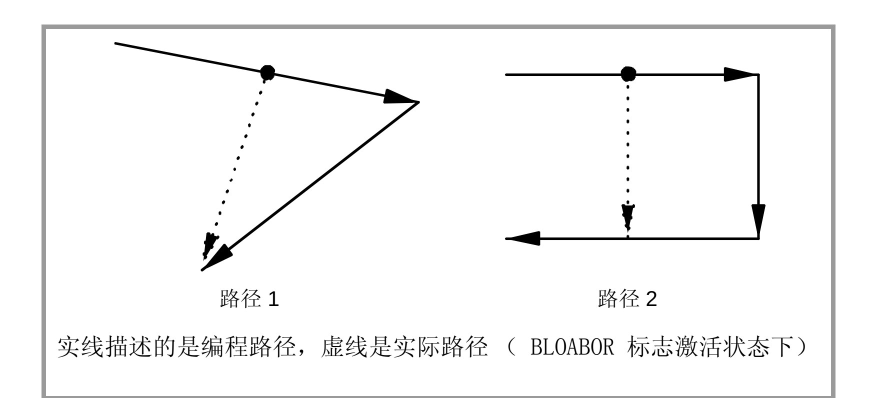
3. G33，无论参数 STOPTAP 的数值

4. M19，在 M19 主轴定位程序段含有轴运动时，仅停止轴的运动，而不会影响主轴定位的完成

执行过程的衔接

该标志不影响程序段的准备。当取消正在执行的段后，从中断点直接运动到下一程序段的目标位置。

另一方面，仅对下一程序段的轴运动有影响，因为前一程序段被中断后轴剩余运动被忽略，即使有实际不同位置。



实线描述的是编程路径，虚线是实际路径 （ BLOABOR 标志激活状态下）

10.2 轴逻辑输入

有几组轴逻辑输入 (LIMIT, DECEL 等)，通过数字序号 1 到 3(LIMIT+2, DECEL1 等) 可以引用所对应的轴 ，或用对应轴名 (LIMIT+X, DECELZ, 等)。

这些轴的标志位不存在机床参数中 , M2045 标志位的值总是 0。

当监视 PLC 程序时，所显示的编辑的标志位，无论是字母还是数字的，在产生的窗口都会用数字轴名替换字母轴名，如下例所示：

SERVO1ON 替换 SERVOXON

SERVO2ON 替换 SERVOZON （无 Y 轴，仅有 X 和 Z 轴）。

i

轴名助记符从版本 V9.0x 和 V10.0x 开始提供。如果 PLC 在老版本中使用标志位助记符，在 PLC 编译时会产生错误报警。

例 : DEF ENABLEX M333

助记符使用数字 1 到 3。

这些序号与赋予通用机床参数 "AXIS1" 到 "AXIS8" 的数值无关。

这些变量根据轴的逻辑顺序编号。

例如，如果 CNC 控制 X, Y, Z 轴，其顺序将是： X, Y, Z ，因此 :

LIMIT+1, LIMIT-1, DECEL1, 等	用于 X 轴。
LIMIT+2, LIMIT-2, DECEL2, 等	用于 Y 轴。
LIMIT+3, LIMIT-3, DECEL3, 等	用于 Z 轴。

助记符使用轴名。

助记符标志对应轴名

助记符对应轴名具有的优点在于，如果某轴被删除，PLC 仍将正确处理余下的轴。
LIMIT+1

(M5100) | LIMIT-1 (M5101)
LIMIT+2 (M5150) | LIMIT-2 (M5151)
LIMIT+3 (M5200) | LIMIT-3 (M5201)

PLC 将这些信号设置为逻辑高电平，以此告诉 CNC 对应轴的移动范围已超出行程限位开关确定的正向 (+) 或负向 (-) 的移动范围。

在这种情况下， CNC 将停止轴的进给和主轴的旋转并显示相应的错误信息。

在手动 (JOG) 操作模式，超过行程范围的轴可以按正确的方向移动将其置于合适的行程范围之内。

DECEL1 (M5102) DECEL2 (M5152) DECEL3 (M5202)

在进行机床参考点搜索时， CNC 使用这些信号。

如果 PLC 将这些信号之一设置为高电平，这将告诉 CNC 相应轴的机床参考点搜索开关已被按动。

在机床参考点搜索模式，当该信号被激活时， CNC 将使轴的运动减速，将由轴机床参数 " REFEED1" 指定的快速进给率改变为轴机床参数 " REFEED2" 指定的慢速进给率。在减速后，接到来自相应轴的反馈系统的信号后，确认参考点搜索完成。



INHIBIT1 (M5103)　INHIBIT2 (M5153)　INHIBIT3 (M5203)

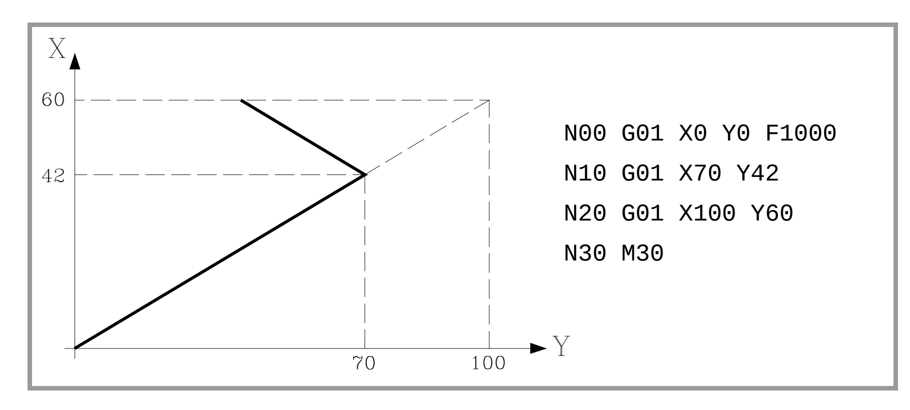
PLC 将这些信号之一设置为高电平，这将告诉 CNC 阻止相应轴的任何运动。当 PLC 再次将该信号设置为低电平时，该运动将继续。

如果被抑制的轴与其它轴一起运动，所有这些轴均将停止运动，直到该信号返回逻辑低电平。.

MIRROR1 (M5104)　MIRROR2 (M5154)　MIRROR3 (M5204)

如果 PLC 将这些信号之一设置为高电平， CNC 将对相应轴的运动施加镜像功能。

必须记住，如果在程序编写的运动中该信号被激活，CNC 只对运动施加镜像功能，对终点坐标不施加镜像功能。



如果在执行 N20 中编写的运动段时，与 X 轴对应的 ″MIRROR1″ 信号被激活， CNC 将对剩余运动的 X 方向施加镜像功能。

这样以来，运动的新终点将为 X40 Y60。

通过激活这些信号，可以用单个程序加工对称的零件。例如鞋底的加工。

为了与功能 G11, G12, G13 和 G14 获得相同的效果，有必须在激活这些信号时，将相应的轴置于零件原点。

SWITCH1 (M5105)　SWITCH2 (M5155)　SWITCH3 (M5205)

当用同一伺服驱动控制 2 根轴时，该标志可以用于在 2 根轴之间进行速度命令的切换。



DRO1 (M5106)   DRO2 (M5156)   DRO3 (M5206)

这些输入和相应的 "SERVOON" 输入可以使轴工作在 DRO 状态。

为了使轴工作在 DRO 模式，它的 "DRO" 输入必须为逻辑高电平，它对应的 "SERVOON" 输入必须为逻辑低电平。

当某根轴用做 DRO 轴时，其位置环是开环，在运动中它的跟随误差将被忽略。

如果 DRO 信号返回到低电平，该轴将不再是 DRO 轴， CNC 将把当前的位置作为位置值，将数值 0 赋予跟随误差。

SERVO1ON (M5107) SERVO2ON (M5157) SERVO3ON (M5207)

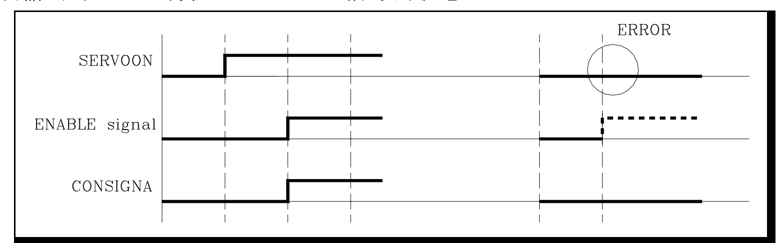
当这些信号中的某一个被设置为逻辑高电平时，CNC 将相应轴的位置环设置为闭环。

如果设置为低电平， CNC 不将该轴的位置环设置为闭环。任何位置偏差将被作为跟随误差存储，因此，当该信号返回高电平时，该轴能够返回相应的位置。

这些信号由 PLC 控制，当位置环是闭环时，它们将由 CNC 根据赋予该机床参数 "DWELL"(P17) 的数值来处理。

DWELL = 0

如果要运动的轴的 机床参数 DWELL (P17) 被设置为 0， 在使能信号 ENABLE 必须输出时，CNC 将检查 SERVOON 信号的状态。



如果 SERVOON 信号为高电平，CNC 允许通过激活 ENABLE 信号移动该轴并输出要求的模拟电压。

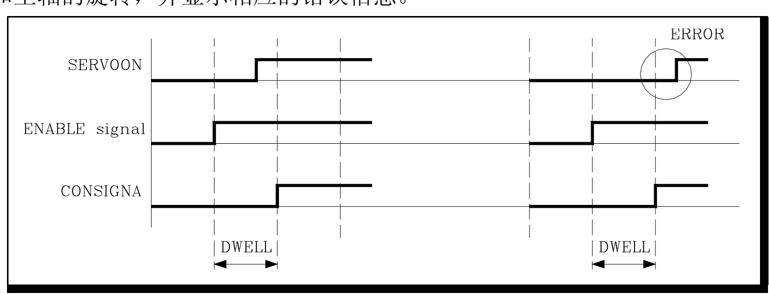
另一方面，如果 SERVOON 信号为低电平，或者如果它在轴移动期间发生改变，CNC 将停止轴的进给和主轴的旋转，并显示相应的错误信息。

DWELL<>0

如果要移动轴的机床参数 DWELL (P17) 被赋予非 "0" 的数值， 在使能信号 ENABLE 必须输出时，CNC 将检查 SERVOON 信号的状态。

如果 SERVOON 信号为高电平，CNC 允许通过激活 ENABLE 信号移动该轴并输出要求的模拟电压。

另一方面，如果 SERVOON 信号为低电平，CNC 将激活 ENABLE 信号并等待一个由 DWELL 指定的时间周期后，再次检查 SERVOON 信号的状态，如果该信号为高电平，它将输出模拟电压到伺服驱动，但如果还是低电平，CNC 将停止轴的进给和主轴的旋转，并显示相应的错误信息。



同样，如果 SERVOON 信号的状态在轴运动期间发生变化， CNC 将停止轴的进给和主轴的旋转，并显示相应的错误信息。

AXIS+1 (M5108) | AXIS-1 (M5109)
AXIS+2 (M5158) | AXIS-2 (M5159)
AXIS+3 (M5208) | AXIS-3 (M5209)

CNC 工作在手动 (JOG) 模式时，使用这些信号 。

如果 PLC 将这些信号中某一个设置为逻辑高电平，CNC 将沿指定的方向，正向 (+) 或负向 (-) 移动相应的轴。该运动以当前选择的进给率倍率完成。

对该信号的处理与接收到控制面板上 JOG 键的处理相似。

SPENA1 (M5110) | DRENA1 (M5111)
SPENA2 (M5160) | DRENA2 (M5161)
SPENA3 (M5210) | DRENA3 (M5211)

当通过 CAN 与驱动通讯时，CNC 使用这些信号。

每当 PLC 把这些信号中的某一个设置为高电平时， CNC 将让相应的驱动知道要通过 Sercos 进行通讯。

这些信号对应于驱动的 " 速度使能 " 和 " 驱动使能 " 。

这些信号的操作将在驱动手册中讲述，但请记住：

- 当给 PLC 通电时，这 2 个信号均被初始化为低电平。
- 对于正常的驱动操作，这 2 个信号必须均设置为高电平。
- DRENA 信号 (驱动使能) 的下降沿将使驱动电路关闭，并使电机失去扭矩。在这种情况下，电机不再受控，它在动能消耗完后自动停止。

SPENA 信号 (速度使能) 的下降沿将 " 内部速度参考 " 切换到 "0" rpm ，并在电机保持扭矩时进行制动。一旦电机停止，它将使驱动电路关闭，并使电机失去扭矩。

ELIMINA1 (M5113) ELIMINA2 (M5163) ELIMINA3 (M5213)

如果 PLC 将这些信号设置为高电平， CNC 并不显示相应的轴，但保持对它的控制。与将轴机床参数 设置为 DFORMAT (P1) =3 时相同。

在任何时候，标志 "ELIMINA" 可以被激活或关闭，并且它也取消反馈报警，但机床参数不能取消反馈报警。



SMOTOF1 (M5114) SMOTOF2 (M5154) SMOTOF3 (M5214)

SMOTIME (P58) 过滤器为每根轴设置的参数 P58 可以从 PLC 取消。

在程序段的开始可以激活或关闭 SMOTIME 过滤器。如果 CNC 正在执行程序段的过度圆角部分时，这些逻辑输入中的某一个被激活或关闭，CNC 将暂时忽略它直到该操作结束。

LIM1OFF (M5115) LIM2OFF (M5165) LIM3OFF (M5215)

PLC 将这些信号设置为高电平，将使 CNC 忽略相应轴的软件限位。

MANINT1 (M5116) MANINT2 (M5166) MANINT3 (M5216)

PLC 设置这些信号为高电平，激活对应轴的附加手轮，每一次只能激活一个附加手轮，如多个被激活，则仅第一个有效。

当程序正在执行该标志位激活的轴时，将根据该轴手轮的分辨率计算附加运动量。



10.3 主轴逻辑输入

LIMIT+S (M5450) | LIMIT-S (M5451) 主轴

当 CNC 工作在闭换环 (M19) 时，在进行原点搜索时使用这个信号。 CNC 只考虑当前所选择轴的该信号。

PLC 将其中一个信号设置为高电平告诉 CNC 主轴已经超过了它在正方向 (+) 或负方向 (-) 的运动范围。

在这种情况下， CNC 停止轴的进给和主轴的旋转，并在屏幕上显示相应的错误。

DECELS (M5452) 主轴

当 CNC 工作在闭换环 (M19) 时，在进行原点搜索时使用这个信号。 CNC 只考虑当前所选择轴的该信号。

PLC 将该信号设置为高电平告诉 CNC 参考点搜索开关已被按动。

如果在参考点搜索模式激活该信号，CNC 使主轴的转动减速，将由主轴机床参数 REFEED1 (P34) 指定的快速趋近速度改变为主轴机床参数 REFEED2 (P35) 指定的慢速进给率。在减速后，它接到来自主轴反馈系统下一个参考信号后得到确认。

SPDLEINH (M5453) 主轴

CNC 在所有的时间考虑这个信号，以便 PLC 可以控制主轴。

当 PLC 将该信号设置为高电平时， CNC 输出 0 模拟电压到主轴。

SPDLEREV (M5454) 主轴

CNC 在所有的时间考虑这信号，以便 PLC 可以控制主轴。

当 PLC 将该信号设置为高电平时， CNC 按程序编写运动的反方向转动主轴。

如果在该信号处于高电平期间，执行了包含 M3 或 M4 的程序段，主轴将开始反向转动。

SMOTOFS (M5455) 主轴

SMOTIME (P46) 过滤器为主轴设置的参数 P46 可以从 PLC 取消。

在程序段的开始可以激活或关闭 SMOTIME 过滤器。如果 CNC 正在执行程序段的过度圆角部分时，这些逻辑输入中的某一个被激活或关闭，CNC 将暂时忽略它直到该操作结束。

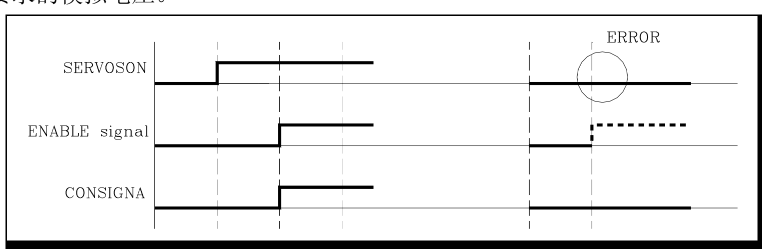
SERVOSON (M5457) 主轴

这些信号由 PLC 控制，当主轴工作在是闭环 (M19) 时，它们将由 CNC 根据赋予主轴机床参数 ”DWELL” (P17) 的数值来处理。

DWELL = 0

如果主轴机床参数 DWELL (P17) 被设置为 0, 在使能信号 ENABLE 输出时，CNC 将检查 SERVOON 信号的状态。

如果 SERVOON 信号为高电平，CNC 允许通过激活 ENABLE 信号使主轴转动并提供要求的模拟电压。



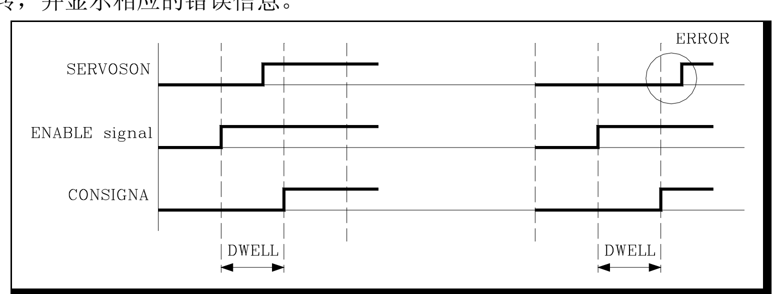
另一方面，如果 SERVOON 信号为低电平，或者如果它在主轴转动期间发生改变， CNC 将停止轴的进给和主轴的旋转，并显示相应的错误信息。

DWELL<>0

如果主轴机床参数 DWELL (P17) 被赋予非 “0 “的数值， 在使能信号 ENABLE 输出时，CNC 将检查 SERVOON 信号的状态。

如果 SERVOON 信号为高电平，CNC 允许通过激活 ENABLE 信号使主轴转动并提供要求的模拟电压。

另一方面，如果 SERVOON 信号为低电平，CNC 将激活 ENABLE 信号并等待一个由 DWELL 指定的时间周期后，再次检查 SERVOON 信号的状态，如果该信号为高电平，它将输出模拟电压。但如果还是低电平，CNC 将停止轴的进给和主轴的旋转，并显示相应的错误信息。



同样，如果 SERVOON 信号的状态在主轴转动期间发生变化， CNC 将停止轴的进给和主轴的旋转，并显示相应的错误信息。

GEAR1 (M5458) GEAR2 (M5459) GEAR3 (M5460) GEAR4 (M5461) 主轴

PLC 使用这些信号告诉 CNC 当前所选择的主轴速度范围（逻辑高电平）。 CNC 只考虑当前所选择的主轴的信号。

当编写了任何辅助功能 M41, M42, M43 或 M44 时，CNC 将“告诉“ PLC ，以便它选择期望的速度范围，即使它已经选择。

当使用自动变换齿轮装置时，CNC 将检查当前所选择的齿轮 (GEAR1... GEAR4) ，如果这个齿轮与所选择的速度不对应， CNC 将通过相关的辅助功能 (M41, M42, M43 或 M44) 告诉 PLC ，以便让它进行选择。

一旦 PLC 选择了合适的齿轮，它将通过与主轴对应的逻辑输入

(GEAR1 ...). GEAR4) 通知 CNC。

主轴齿轮的变换取决于在 M 功能表中功能 M41 到 M44 的设置：

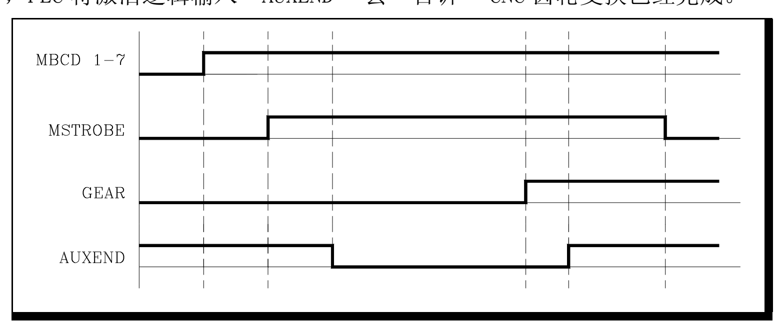
使用襳 UXEND 信号的 M41, M42, M43 或 M44 功能：

CNC 用寄存器“MBCD1“ 到 “MBCD7“之一告诉 PLC 所选择的速度范围 M41, M42, M43 或 M44， 并激活 “MSTROBE “ 信号告诉 PLC 必须执行该功能。

当 PLC 检测到某个 ” MSTROBE” 信号被激活后，它将关闭通用逻辑输入 “AUXEND “ 去 “告诉 “ CNC 对该功能的执行已经开始。

一旦该功能被执行， PLC 将通过与主轴对应的逻辑输入 (” GEAR1” .... ” GEAR4”) 通知 CNC 新的齿轮已经选择。

然后，PLC 将激活逻辑输入” AUXEND” 去”告诉” CNC 齿轮变换已经完成。



一旦 AUXEND 输入被激活，CNC 将要求该信号保持激活状态一个比主轴机床参数 ” MINAENDW” (P30) 定义的时间周期长的时间段。

这样以来，就避免了由于 PLC 程序中不正确的逻辑引起 CNC 错误的中断该信号。

一旦信号襳 UXEND 保持逻辑高电平的时间超过了 ” MINAENDW (P30)” 定义的时间周期，CNC 将通过检验 (GEAR1... GEAR4) 中的相应输入是否被设置为高电平来确认是否已经选择了新的速度范围。

如果是这样的，CNC 将关闭通用逻辑输入 “MSTROBE “去”告诉” PLC 齿轮变换已经完成，此时，如果相应的输入 (GEAR1... GEAR4) 没有被选择， CNC 将停止轴进给和主轴旋转，并显示相应的错误信息。



如果 M41, M42, M43 或 M44 功能不使用”AUXEND”信号：

CNC 用寄存器”MBCD1”到 ”MBCD7”之一告诉 PLC 所选择的速度范围 M41, M42, M43 或 M44, 并激活 “MSTROBE “ 信号告诉 PLC 必须执行该功能。

在通用机床参数 MINAENDW (P30) 指定的时间周期内, CNC 将保持通用逻辑输出 “MSTROBE “ 被激活。

过了这个时间后, CNC 将通过检验相应的 GEAR 输入 (GEAR1... GEAR4) 是否被设置为高电平来检查是否选择了新的速度范围。

如果没有选择, CNC 将停止轴进给和主轴旋转，并显示相应的错误信息。

SPENAS (M5462) | DRENAS (M5463) 主轴

当通过 Sercos 与驱动通讯时，CNC 使用这些信号。

每当 PLC 把这些信号中的某一个设置为高电平时, CNC 将让相应的驱动知道要通过 Sercos 进行通讯。

这些信号对应于驱动的 " 速度使能 " 和 " 驱动使能 " 。

这些信号的操作将在驱动手册中讲述，但请记住：

1. 当给 PLC 通电时，这 2 个信号均被初始化为低电平。

2. 对于正常的驱动操作，这 2 个信号必须均设置为高电平。

3. DRENA 信号 (驱动使能) 的下降沿将使驱动电路关闭，并使电机失去扭矩。在这种情况下，电机不再受控，它在动能消耗完后自动停止。

4. SPENA 信号 (速度使能) 的下降沿将 " 内部速度参考 " 切换到 "0" rpm ，并在电机保持扭矩时进行制动。一旦电机停止，它将使驱动电路关闭，并使电机失去扭矩。

PLCFM19 (M5464) | M19FEED (R505) 主轴

CNC 只考虑当前所选择主轴的信号。

PLC 使用 "PLCM19" 信号指示 CNC 工作在闭环 (M19) 方式时，所采用的定位和快速同步的速度数值。

当该输入是低电平时，CNC 采用主轴机床参数 "REFEED1" (P34) 设置的数值。

当该输入是高电平时，CNC 采用主轴输入寄存器 "M19FEED" (R505) 设置的数值。

"M19FEED" 数值以 0.0001 度 /min 为单位给出。



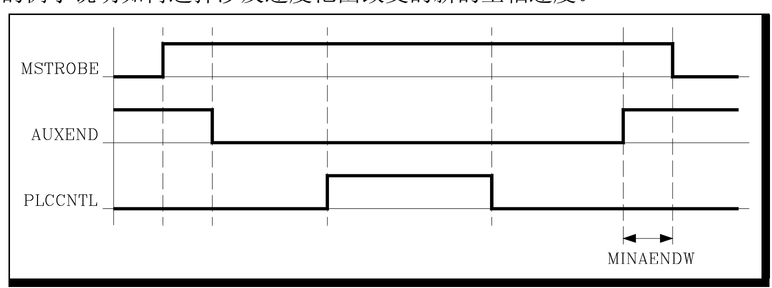
PLCCNTL (M5465) 主轴

CNC 在所有的时间考虑这 2 个信号，以便 PLC 可以控制这 2 根主轴。

它被用来告诉 CNC 主轴直接受 PLC 的控制 （逻辑高电平） 。

例如，它被用来控制主轴变换齿轮或换刀时的振动。

下面的例子说明如何选择涉及速度范围改变的新的主轴速度。



在分析完程序段并检测到速度范围的变化时，CNC 用寄存器”MBCD1” 到 ”MBCD7 “(M41 到 M44) 之一告诉 PLC 所选择的速度范围 ， 并激活 ”MSTROBE” 信号告诉 PLC 必须执行该功能。

PLC 将关闭逻辑输入 AUXEND 告诉 CNC 对辅助功能的处理已经开始。

在计算 速度范围的对应剩余输出 S 后， PLC 将通过寄存器 “SANALOG”告诉 CNC，然后将信号”PLCCNTL” 设置为逻辑高电平。

此时， CNC 将发送 寄存器 SANALOG 指定的输出。

一旦实现了要求的速度改变，新激活的速度将通知 CNC (主轴逻辑输入 GEAR1 到 GEAR4)。

为了将对主轴的控制权交回 CNC，信号 “PLCCNTL”必须设置为低电平。

最后， PLC 将再次激活逻辑输入 AUXEND 告诉 CNC 辅助功能的执行已经完成。

SANALOG (R504) 主轴

CNC 在所有的时间考虑这 2 个信号，以便 PLC 可以控制这 2 根主轴。

PLC 将通过 32 位寄存器指定主轴的模拟电压输出，在主轴由 CNC 控制时，CNC 必须发送该模拟输出 。

SANALOG=32767 对应于 10 V 的模拟电压输出。

(10/32767) 0.305185 毫伏 的模拟电压输出对应于 SANALOG=1.

这样以来，如果需要 4V 的模拟电压，必须编写：

SANALOG = (4 x 32767)/10 = 13107

如果需要 -4V 的模拟电压，必须编写：

SANALOG = (-4 x 32767)/10 = -13107



ELIMIS (M5456) 主轴

PLC 设置该信号为高电平时，CNC 不显示相应的主轴，但仍继续控制它，功能如同设置参数 DFORMAT (P1) =4.

该标志位可在任何时候激活或取消，同时可取消反馈报警当机床参数设定反馈报警有效时。



10.4 键抑制逻辑输入

KEYDIS1 (R500) KEYDIS2 (R501) KEYDIS3 (R502) KEYDIS4 (R503)

PLC 可独立抑制面板键操作，通过设定这些 32 位寄存器对应的位为高电平。如本手册附录所示，不同键盘对应不同的位。

寄存器	位	抑制键	寄存器	位	抑制键
KEYDIS1	0	F	KEYDIS2	0	B
KEYDIS1	1	L	KEYDIS2	1	H
KEYDIS1	2	Q	KEYDIS2	2	N
KEYDIS1	3	W	KEYDIS2	3	S
KEYDIS1	4	[SHIFT]	KEYDIS2	4	Y
KEYDIS1	5	9	KEYDIS2	5	[RESET]
KEYDIS1	6	6	KEYDIS2	6	[ESC]
KEYDIS1	7	3	KEYDIS2	7	[MAIN MENU]
KEYDIS1	8	E	KEYDIS2	8	A
KEYDIS1	9	K	KEYDIS2	9	G
KEYDIS1	10	P	KEYDIS2	10	M
KEYDIS1	11	V	KEYDIS2	11	R
KEYDIS1	12	[CAPS]	KEYDIS2	12	X
KEYDIS1	13	8	KEYDIS2	13	[ENTER]
KEYDIS1	14	5	KEYDIS2	14	[HELP]
KEYDIS1	15	2	KEYDIS2	15	
KEYDIS1	16	D	KEYDIS2	16	.
KEYDIS1	17	J	KEYDIS2	17	0
KEYDIS1	18	O	KEYDIS2	18	-
KEYDIS1	19	U	KEYDIS2	19	+
KEYDIS1	20	[SP]	KEYDIS2	20	
KEYDIS1	21	7	KEYDIS2	21	
KEYDIS1	22	4	KEYDIS2	22	
KEYDIS1	23	1	KEYDIS2	23	
KEYDIS1	24	C	KEYDIS2	24	[PG DW]
KEYDIS1	25	I	KEYDIS2	25	[PG UP]
KEYDIS1	26	Ñ	KEYDIS2	26	[⬆]
KEYDIS1	27	T	KEYDIS2	27	[⬇]
KEYDIS1	28	Z	KEYDIS2	28	[➡]
KEYDIS1	29	=	KEYDIS2	29	[⬅]
KEYDIS1	30	/	KEYDIS2	30	[CL]
KEYDIS1	31	*	KEYDIS2	31	[INS]



根据 CNC 的模式（ M or T ），寄存器 KEYDIS3 (R502) 对应的位的状态 .

寄存器	位	抑制键 (·M· model)	寄存器	位	抑制键 (·T· model)
KEYDIS3	0	F1	KEYDIS3	0	F1
KEYDIS3	1	F2	KEYDIS3	1	F2
KEYDIS3	2	F3	KEYDIS3	2	F3
KEYDIS3	3	F4	KEYDIS3	3	F4
KEYDIS3	4	F5	KEYDIS3	4	F5
KEYDIS3	5	F6	KEYDIS3	5	F6
KEYDIS3	6	F7	KEYDIS3	6	F7
KEYDIS3	7		KEYDIS3	7	
KEYDIS3	8	X+	KEYDIS3	8	第三轴 +
KEYDIS3	9	Y+	KEYDIS3	9	
KEYDIS3	10	Z+	KEYDIS3	10	X+
KEYDIS3	11	4+	KEYDIS3	11	
KEYDIS3	12	5+	KEYDIS3	12	第四轴 +
KEYDIS3	13	主轴倍率 +	KEYDIS3	13	主轴倍率 +
KEYDIS3	14	主轴正转	KEYDIS3	14	主轴正转
KEYDIS3	15	开始	KEYDIS3	15	开始
KEYDIS3	16		KEYDIS3	16	
KEYDIS3	17		KEYDIS3	17	Z-
KEYDIS3	18	快速进给	KEYDIS3	18	快速进给
KEYDIS3	19		KEYDIS3	19	Z+
KEYDIS3	20		KEYDIS3	20	
KEYDIS3	21		KEYDIS3	21	
KEYDIS3	22	主轴停止	KEYDIS3	22	主轴停止
KEYDIS3	23		KEYDIS3	23	
KEYDIS3	24	X-	KEYDIS3	24	第三轴 -
KEYDIS3	25	Y-	KEYDIS3	25	
KEYDIS3	26	Z-	KEYDIS3	26	X-
KEYDIS3	27	4-	KEYDIS3	27	
KEYDIS3	28	5-	KEYDIS3	28	第四轴 -
KEYDIS3	29	主轴倍率 -	KEYDIS3	29	主轴倍率 -
KEYDIS3	30	主轴反转	KEYDIS3	30	主轴反转
KEYDIS3	31	停止	KEYDIS3	31	停止

- Bit ·14· (spdl CW) 主轴开始顺时针转动 .
- Bit ·30· (spdl CCW) 主轴开始逆时针转动 .
- Bit ·22· (spdl stop) 主轴停止 .



寄存器 KEYDIS4 使速度倍率选择开关失效 .

寄存器	位	抑制键	寄存器	位	抑制键
KEYDIS4	0	手轮 x100	KEYDIS4	16	倍率 60%
KEYDIS4	1	手轮 x10	KEYDIS4	17	倍率 70%
KEYDIS4	2	手轮 x1	KEYDIS4	18	倍率 80%
KEYDIS4	3	Jog 10000	KEYDIS4	19	倍率 90%
KEYDIS4	4	Jog 1000	KEYDIS4	20	倍率 100%
KEYDIS4	5	Jog 100	KEYDIS4	21	倍率 110%
KEYDIS4	6	Jog 10	KEYDIS4	22	倍率 120%
KEYDIS4	7	Jog 1	KEYDIS4	23	
KEYDIS4	8	倍率 0%	KEYDIS4	24	
KEYDIS4	9	倍率 2%	KEYDIS4	25	
KEYDIS4	10	倍率 4%	KEYDIS4	26	
KEYDIS4	11	倍率 10%	KEYDIS4	27	
KEYDIS4	12	倍率 20%	KEYDIS4	28	
KEYDIS4	13	倍率 30%	KEYDIS4	29	
KEYDIS4	14	倍率 40%	KEYDIS4	30	
KEYDIS4	15	倍率 50%	KEYDIS4	31	

如抑制速度倍率开关的位置被选择，则 CNC 会采用小于该位置的最近一个未被抑制值，如所有位置都被抑制，则采用的值为 0%。

例如 , 如仅有 110% 和 120% 开关位置被允许，位置在 50% 时，CNC 会采用的值为 0%。



10.5 PLC 通道的逻辑输入

用于控制 PLC 管理的轴。

/FEEDHOP (M5004)

该输入与通用逻辑输入 /FEEDHOL (M5002) 类似，但它用于 PLC 通道。

当 PLC 把该信号设置为低电平时， CNC 停止轴的运动 (保持主轴转动)。当信号返回高电平时，PLC 轴的运动将继续。

该输入必须始终在 PLC 程序中定义。

/XFERINP (M5005)

该输入与通用逻辑输入 /XFERINH (M5003) 类似，但它用于 PLC 通道。

如果 PLC 把该信号设置为低电平， CNC 阻止下一程序段的开始，但要完成正在被执行的程序段的执行。当该信号返回到逻辑高电平时，CNC 继续执行程序。

该输入必须始终在 PLC 程序中定义。

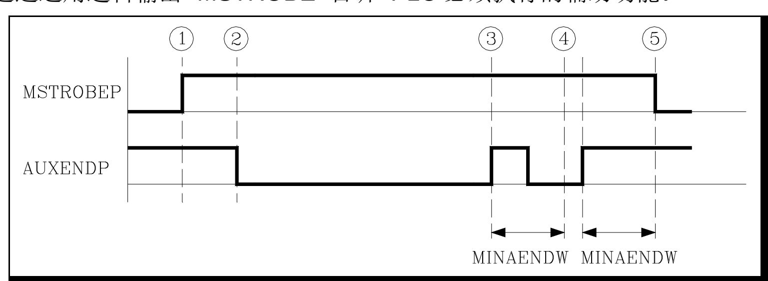
AUXENDP (M5006)

该输入与通用逻辑输入 AUXEND (M5016) 类似，但它用于 PLC 通道。

在执行 M 辅助功能时，该信号被用来告诉 CNC， PLC 正在执行它们。

它按下列方式操作 :

1. 一旦完成了对程序段的分析，并将相应的数值发送给 “MBCD1-7” 变量，CNC 将通过通用逻辑输出 “MSTROBE” 告诉 PLC 必须执行的辅助功能。



2. 当 PLC 检测到某个 “MSTROBEP” 信号时，它必须关闭通用逻辑输入 “AUXENDP” ， 告诉 CNC 相应功能的执行已经开始。
3. PLC 将执行所要求的所有辅助功能，它必须分析通用逻辑输出 “MSTROBEP” 和变量 "MBCD1" 到 "MBCD7" (R565 到 R571) 。
   一旦该功能被执行，PLC 必须激活通用逻辑输入 “AUXENDP” 告诉 CNC 要求处理的功能已经完成。
4. 一旦通用输入 “AUXENDP” 被激活，CNC 将要求该信号保持在激活状态，保持该状态的时间周期要比通用机床参数 MINAENDW (P30) 定义的时间周期长。
   这样以来，就避免了由于 PLC 程序中不正确的逻辑引起 CNC 错误的中断该信号。

一旦信号 “AUXENDP” 保持逻辑高电平的时间超过了 MINAENDW 定义的时间周期，CNC 将通过通用逻辑输出 “MSTROBE”, 告诉 PLC 要求处理的辅助功能已经完成。

BLOABORP (M5061)

与逻辑输入 BLOABOR (M5060) 功能相似， 用于 PLC 通道。

当 PLC 把该信号置为高电平时，CNC 在结束当前程序段开始执行下一程序段时，如中断程序段中有 M 功能要在该段后执行，将执行后才开始下一程序段。

该标志位仅对自动方式和仿真方式有效。

该标志位在执行后不保持，CNC 将取消该标志位， 也就是说， 如果被激活而没被执行，该标志位也将失效，不会在下一程序段继续保持。

这些标志位对以下功能有效。

1. G0, G1, G2, G3 运动

2. G4 程序暂停

3. 在预读加工时程序段都是微小线段，不可能在检测到 "BLOABOR" 有效的程序段中停止，而只能在该程序轴运动完全减速后取消。

这些标志位对以下功能无效。

1. 无运动的程序段

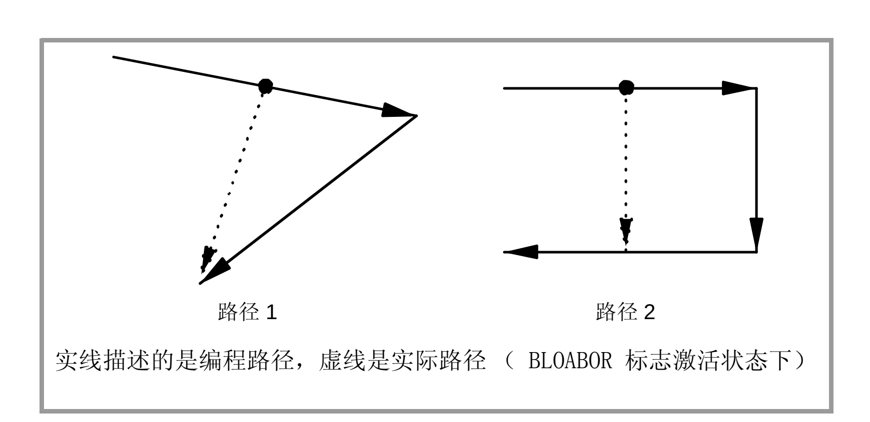
2. 程序段后的 M 功能，即使该程序段运动被中断时仍将执行。

3. G33，无论参数 STOPTAP 的数值

4. M19，在 M19 主轴定位程序段含有轴运动时，仅停止轴的运动，而不会影响主轴定位的完成

执行过程的衔接

该标志不影响程序段的准备。当取消正在执行的段后，从中断点直接运动到下一程序段的目标位置。另一方面，仅对下一程序段的轴运动有影响，因为前一程序段被中断后轴剩余运动被忽略，即使有实际不同位置。



实线描述的是编程路径，虚线是实际路径 （ BLOABOR 标志激活状态下）

如果在 RETRACE 回退有效时程序段被中断，回退路径将不会按原路径返回 （仅中断程序段部分路径不同）。

.



10.6 通用逻辑输入

CNCREADY (M5500)

如果 CNC 在通电启动进行自检没有发现任何问题时， CNC 将激活被保持该信号为高电平。

如果检测到了任何硬件错误 (RAM, 过热等），该信号将被设置为低电平。

例子

CNCREADY AND（其他条件）= 01

PLC 的紧急输出 01 在正常情况下必须为高电平。

如果在 CNC 上电时出现任何问题 (CNCREADY)，紧急输出 01 必须设置为低电平 (0V)。

START (M5501)

CNC 将该信号设置为高电平告诉 PLC 前控制面板上的 START 键被按动。

如果 PLC 程序认为没有阻止 程序启动的原因，它将把通用逻辑输入 CYSTART 设置为高电平，从而启动程序的执行。

当 CNC 检测到 CYSTART 信号的上升沿 （逻辑电平从低变高），它将 START 重新设置为低电平。

例子

START AND （其它条件）= CYSTART

当按动循环 START 键时， CNC 激活通用逻辑输出 START。

PLC 在将通用逻辑输入 CYSTART 设置为高电平使程序开始执行前，必须检查其它条件（液压，安全装置 等）是否满足。

FHOUT (M5502)

CNC 将该信号设置为高电平，告诉 PLC 由于下列原因之一，程序的执行被停止：

- 因为控制面板上的 STOP 键被按动。
- 因为通用逻辑输入 /STOP 被设置为低电平，即使后来它返回到高电平。
- 因为通用逻辑输入 /FEEDHOL 为低电平。

RESETOUT (M5503)

CNC 将该信号设置为高电平 100 毫秒，以便告诉 PLC 它处于初始化条件下，因为前控制面板上的复位键被按动或通用逻辑输入 RESETIN 被激活。

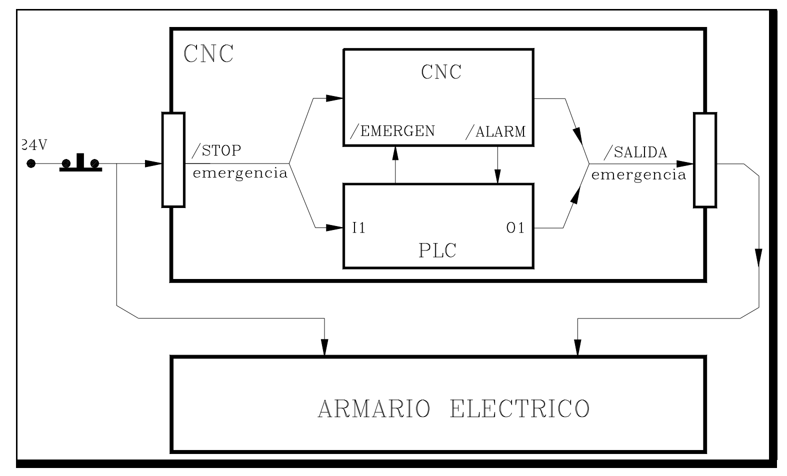
LOPEN (M5506)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 位置环被打开，因为出现了错误。



/ALARM (M5507)

CNC 将该信号设置为低电平以告诉 PLC 检测到了报警或紧急情况。一旦来自 CNC 的信息被排除或引起报警的原因消失，高信号将被再次设置为高电平。



同样，在该信号为低电平时， CNC 保持紧急输出有效（接头 X2 的第 2 脚低电平）。

例如： /ALARM AND （其它条件） = O1

PLC 的紧急输出 O1 正常情况下必须为高电平。

如果在 CNC 检测到了报警或紧急情况，

紧急输出 O1 必须设置为低电平 (0V)。

MANUAL (M5508)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 已选择了 JOG （手动） 操作模式。

AUTOMAT (M5509)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 已选择了自动操作模式。

MDI (M5510)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 在操作模式 (JOG、自动等) 之中选择了 MDI 模式 （手动数据输入） 。

SBOUT (M5511)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 已选择了单段执行操作模式。

INCYCLE (M5515)

CNC 在执行程序段或移动轴时，将该信号设置为高电平。

一旦 PLC 通过逻辑输入 CYSTART 请求 CNC 执行程序，CNC 将通过将 INCYCLE 设置为高电平表示程序正在执行之中。

该信号将维持在高电平直到 CNC 结束零件程序的执行，或通过控制面板上的 STOP 键或通过通用逻辑输入 /STOP 将其停止。

如果 CNC 处于单段执行模式 ，只要执行结束，INCYCLE 信号就被设置为低电平。

如果 CNC 处于 JOG 模式，只要一到达指定的位置， INCYCLE 信号就被设置为低电平。

如果 CNC 处于 JOG 模式，并且正在手动移动轴，在任何手动键被按动后， "INCYCLE" 信号将变为高电平。

RAPID (M5516)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 正在执行快速定位 (G00) 指令。

TAPPING (M5517)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 正在执行攻丝固定循环 (G84)。.

THREAD (M5518)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 正在执行车螺纹 (G33) 程序段。

PROBE (M5519)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 正在执行探针移动 (G75/G76) 指令。

ZERO (M5520)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 正在执行机床参考点搜索 (G74) 指令。

RIGID (M5521)

该输出只在铣床模块可以使用。CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 正在完成刚性攻丝 操作 (G84) 。

RETRAEND (M5522)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 " PLC " 在反向执行有效期间所有可能的程序段已经被反向执行。

有关详细信息，参考通用输入 "Retrace " (M5051) 。

CSS (M5523)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 选择了恒速切削功能 (G96)。车床模块。



SELECT0 (M5524) SELECT1 (M5525) SELECT2 (M5526) SELECT3 (M5527)
SELECT4 (M5528) SELECT5 (M5529) SELECT6 (M5530) SELECT7 (M5531)
SELECTOR (R564)

CNC 通过这些信号指示 PLC 在 前控制面板选择的每个键盘旋钮的位置。

SELECTOR 表示当前所选择的位置。

SELECT 表示 CNC 施加的数值。

通常，这 2 个数值相同，除非所选择的位置被 KEYDIS4 输入 (R503) 取消使能。如果60% 和120%被抑制，100% 的位置被选择，SELECTOR 将显示所选择的位置 (100%)，SELECT 将显示施加的数值 (50%)。

	SELECTOR								Hex.
	bit (7) SELECT7 ...	bit (6)	bit (5)	bit (4)	bit (3)	bit (2)	bit (1)	bit (0) ... SELECT0	
手轮 x100	1	1	1	1	0	0	0	0	F0
手轮 x10	1	1	1	1	0	0	0	1	F1
手轮 x1	1	1	1	1	0	0	1	0	F2
JOG 10000	1	1	1	1	0	0	1	1	F3
JOG 1000	1	1	1	1	0	1	0	0	F4
JOG 100	1	1	1	1	0	1	0	1	F5
JOG 10	1	1	1	1	0	1	1	0	F6
JOG 1	1	1	1	1	0	1	1	1	F7
速度倍率 0%	0	0	0	0	1	0	0	0	08
速度倍率 2%	0	0	0	1	1	0	0	0	18
速度倍率 4%	0	0	1	0	1	0	0	0	28
速度倍率 10%	0	0	1	1	1	0	0	0	38
速度倍率 20%	0	1	0	0	1	0	0	0	48
速度倍率 30%	0	1	0	1	1	0	0	0	58
速度倍率 40%	0	1	1	0	1	0	0	0	68
速度倍率 50%	0	1	1	1	1	0	0	0	78
速度倍率 60%	1	0	0	0	1	0	0	0	88
速度倍率 70%	1	0	0	1	1	0	0	0	98
速度倍率 80%	1	0	1	0	1	0	0	0	A8
速度倍率 90%	1	0	1	1	1	0	0	0	B8
速度倍率 100%	1	1	0	0	1	0	0	0	C8
速度倍率 110%	1	1	0	1	1	0	0	0	D8
速度倍率 120%	1	1	1	0	1	0	0	0	E8



MSTROBE (M5532)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 必须执行寄存器 “MBCD1 到 MBCD7 “ (R550 到 R556) 指定的辅助功能。

SSTROBE (M5533)

在用 BCD 编码的 S 信号操作主轴时将使用该信号。主轴机床参数 SPDLTYPE (P0)。

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 必须执行寄存器 ”SBCD “ (R557) 指定的辅助 S 功能。

TSTROBE (M5534)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 必须执行寄存器 ”TBCD” (R558) 指定的辅助 S 功能。

CNC 将利用该寄存器告诉 PLC 所选择的刀具在刀库中的位置。

如果通用机床参数 RANDOMTC (P25) 被设置为非随机刀库，刀库中的刀位号与刀具号一致。

T2STROBE (M5535)

当进行特殊刀具换刀，系列号大于等于 200 或带非随机刀库的加工中心 (通用机床参数 RANDOMTC (P25) 的情况使用该信号。

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 必须执行寄存器 “T2BCD “ (R559) 指定的第二辅助 T 功能。

CNC 将利用该寄存器告诉 PLC 主轴上的刀具在刀库中的放置位置。

ADVINPOS (M5537)

它用在具有偏心凸轮的冲床系统。

CNC 在轴到达位置前将该信号设置为高电平，并保持高电平一个由 通用机床参数 ANTIME (P69) 设置的时间周期。

这样可以减少机床的空闲时间，可以提高单位时间的冲压次数。

INTEREND (M5538) | INPOS (M5539)

CNC 使用这 2 个信号让 PLC 知道轴之间的理论插补已经结束 (INTEREND) ，并且插补中所涉及的轴已经全部到位 (INPOS)。

在插补结束后， CNC 将信号 “INTEREND “ 设置为高电平，因为该信号在执行插补期间为低电平。

当 CNC 检验所有的轴在死区宽度 (区域 INPOSW P19 内) 经过了轴机床参数 INPOTIME (P20) 指定的时间周期后，它将认为它们全部到达位置并将通过将逻辑输出 “INPOS” 设置为高电平告诉 PLC。

在轴到达它们指定的位置前要求激活机械装置时，可以使用逻辑输出 “INTEREND “ 。



DM00 (M5547)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 程序段中编写的辅助功能 M00 (程序停止) 正在被执行。

DM01 (M5546)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 程序段中编写的辅助功能 M01 (条件停止) 正在被执行。

DM02 (M5545)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 程序段中编写的辅助功能 M02 (程序结束) 正在被执行。

DM03 (M5544)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 程序段中主轴顺时针转动或辅助功能 M03 正在被执行。

DM04 (M5543)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 程序段中主轴逆时针转动或辅助功能 M04 正在被执行。

DM05 (M5542)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 程序段中主轴停止或辅助功能 M05 正在被执行。

DM06 (M5541)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 程序段中主轴停止或辅助功能 M06 (换刀) 正在被执行。

DM08 (M5540)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 程序段中编写的打开冷却液或辅助功能 M08 正在被执行。

DM09 (M5555)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 程序段中编写的关闭冷却液或辅助功能 M09 正在被执行。

DM19 (M5554)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 主轴工作在定位方式或程序中编写的辅助功能 M19 正在被执行。

DM30 (M5553)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 辅助功能 M30 (程序结束) 正在被执行。

DM41 (M5552)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 主轴第一速度范围被选择或程序中编写的辅助功能 M41 正在被执行。



DM42 (M5551)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 主轴第二速度范围被选择或程序中编写的辅助功能 M42 正在被执行。

DM43 (M5550)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 主轴第三速度范围被选择或程序中编写的辅助功能 M43 正在被执行。

DM44 (M5549)

CNC 将该信号设置为高电平，以告诉 PLC 主轴第三速度范围被选择或程序中编写的辅助功能 M43 正在被执行。



10.7 轴逻辑输出

有几组轴逻辑输入 (ENABLE, DIR 等)，通过数字序号 1 到 3(ENABLE2, DIR1, 等)可以引用所对应的轴 ，或用对应轴名 (ENABLEX, DIRZ, ，等)。

这些轴的标志位不存在机床参数中 ,M2045 标志位的值总是 0。

当监视 PLC 程序时，所显示的编辑的标志位，无论是字母还是数字的，在产生的窗口都会用数字轴名替换字母轴名，如下例所示：

ENABLEX1 替换 ENABLEX

ENABLE2 替换 ENABLEZ （无 Y 轴，仅有 X 和 Z 轴）。

i

轴名助记符从版本 V9.0x 和 V10.0x 开始提供。如果 PLC 在老版本中使用标志位助记符，在 PLC 编译时会产生错误报警。

例 ： DEF ENABLEX M333

助记符使用数字 1 到 3。

这些序号与赋予通用机床参数 "AXIS1" 到 "AXIS8" 的数值无关。

这些变量根据轴的逻辑顺序编号。

例如，如果 CNC 控制 X, Y 和 Z 轴，其顺序将是： X, Y, Z, 因此 :

ENABLE1, DIR1, REFPOIN1, INPOS1	用于 X 轴
ENABLE2, DIR2, REFPOIN2, INPOS2	用于 Y 轴
ENABLE3, DIR3, REFPOIN3, INPOS3	用于 Z 轴

助记符使用轴名。

助记符标志对应轴名

助记符对应轴名具有的优点在于，如果某轴被删除，PLC 仍将正确处理余下的轴。



ENABLE1 (M5600) ENABLE2 (M5650) ENABLE3 (M5700)

CNC 将这些信号设置为高电平告诉 PLC 允许相应的轴移动。

DIR1 (M5601) DIR2 (M5651) DIR3 (M5701)

CNC 用这些信号告诉 PLC 轴移动的方向。

如果该信号为高电平表示相应的轴负向移动。

如果该信号为低电平表示相应的轴正向移动。

REFPOIN1 (M5602) REFPOIN2 (M5652) REFPOIN3 (M5702)

CNC 将这些信号设置为高电平，告诉 PLC 机床参考点搜索已经完成。

在下列情况下它将被设置为高电平：

打开 CNC 后。

按动 Shift Reset 后。

反馈报警发生后。

当修改某些机床参数，例如，轴的顺序号后。

在所有这些情况下，必须进行原点搜索，以便将该信号设置为高电平。

DRSTAF1 (M5603) | DRSTAS1 (M5604)
DRSTAF2 (M5653) | DRSTAS2 (M5654)
DRSTAF3 (M5703) | DRSTAS3 (M5704)

CNC 在通过 CAN 与驱动通讯时使用这些信号，它们指示驱动的状态。

	DRSTAF*	DRSTAS*
当开动电气柜的主开关，给驱动提供 24 Vdc 电压时。	0	0
驱动运行内部测试。 如果 OK，它将激活 ”系统 OK” 输出。 从此刻起，电源必须提供动力。	0	1
当驱动总线上有动力时，它准备输出扭矩。 为此，激活 ”驱动使能” 和 ”“速度使能” 输入。	1	0
一旦 “驱动使能” 和 “速度使能” 被激活，驱动接可以正常运转。	1	1

当在驱动出现内部错误时， DRSTAF* 和 DRSTAS* 信号被设置为低电平。

ANT1 (M5606) ANT2 (M5656) ANT3 (M5706)

这些信号与轴机床参数 MINMOVE (P54) 相关。

如果编写的轴移动比轴机床参数 MINMOVE (P54) 指定的数值小，相应的轴逻辑输出 ″ANT1 到 ″ANT7″ 变为高电平。



INPOS1 (M5607) INPOS2 (M5657) INPOS3 (M5707)

CNC 将这些信号设置为高电平告诉 PLC 相应的轴在要求的位置。

还有一个通用逻辑输出 INPOS， CNC 用它来告诉 PLC 所有的轴已经到位。



10.8 主轴逻辑输出

ENABLES (M5950) 主轴

当 CNC 工作在闭换环 (M19) 时， CNC 只考虑当前所选择轴的该信号。

CNC 将该信号设置为高电平告诉 PLC 允许主轴转动。

DIRS (M5951) 主轴

当 CNC 工作在闭换环 (M19) 时， CNC 只考虑当前所选择轴的该信号。

CNC 利用该信号告诉 PLC 主轴转动的方向。

如果该信号被设置为逻辑高电平，表示主轴按负方向运动。

如果该信号被设置为逻辑低电平，表示主轴按正方向运动。

REFPOINS (M5952) 主轴

当 CNC 工作在闭换环 (M19) 时， CNC 只考虑当前所选择轴的该信号。

CNC 将该信号设置为逻辑高电平告诉 PLC 主轴参考点搜索已经完成。

当给 CNC 上电时，该信号被设置为低电平，在每次执行 Shift Reset 序列或由于计算误差发生反馈报警时，从闭环 (M19) 到开环发生一次改变。

DRSTAFS (M5953) | DRSTASS (M5954) 主轴

CNC 在通过 CAN 与驱动通讯时使用这些信号，它们指示驱动的状态。

	DRSTAF*	DRSTAS*
当开动电气柜的主开关，给驱动提供 24 Vdc 电压时。	0	0
驱动运行内部测试。 如果 OK, 它将激活 ”系统 OK” 输出。 从此刻起，电源必须提供动力。	0	1
当驱动总线上有动力时，它准备输出扭矩。 为此，激活 ”驱动使能” 和 ”“速度使能” 输入。	1	0
一旦 “驱动使能” 和 “速度使能” 被激活，驱动接可以正常运转。	1	1

当在驱动出现内部错误时， DRSTAF* 和 DRSTAS* 信号被设置为低电平。



REVOK (M5956) 主轴

CNC 只考虑当前所选择轴的该信号。

当用 M03 和 M04 工作时，CNC 将该信号设置为高电平告诉 PLC 与编程的转速对应的实际主轴转速。

每次在实际转速位于主轴机床参数LOSPDLIM 和 UPSPDLIM 定义的范围之内时，CNC 激活该信号。

当工作在闭环工作方式 (M19) 时，如果主轴被停止， CNC 将该信号设置为高电平。

INPOSS (M5957) 主轴

当 CNC 工作在闭换环 (M19) 时， CNC 只考虑当前所选择轴的该信号。

CNC 将该信号设置为高电平告诉 PLC 主轴到位。

DRSTAFAS (M5557) | DRSTASAS (M5556)

DRSTAFAS (M5557) 和 DRSTASAS (M5556)

CNC 在通过 Sercos 与驱动通讯时使用这些信号，它们指示驱动的状态。

	DRSTAF*	DRSTAS*
当开动电气柜的主开关，给驱动提供 24 Vdc 电压时。	0	0
驱动运行内部测试。 如果 OK, 它将激活 ”系统 OK” 输出。 从此刻起，电源必须提供动力。	0	1
当驱动总线上有动力时，它准备输出扭矩。 为此，激活 ”驱动使能”和 ”“速度使能”输入。	1	0
一旦 “驱动使能” 和 “速度使能” 被激活，驱动接可以正常运转。	1	1

当在驱动出现内部错误时， DRSTAF* 和 DRSTAS* 信号被设置为低电平。



10.9 键状态的逻辑输出

KEYBD1 (R560) KEYBD2 (R561) KEYBD3 (R562) KEYBD4 (R563)

这些寄存器表示键盘上或操作面板上的键是否被按动。

当这些键中的某一个被按动时，对应的位被设置为高电平，当该键被释放后，它返回低电平。

寄存器	位	键代码	寄存器	位	键代码
KEYBD1	0	F	KEYBD2	0	B
KEYBD1	1	L	KEYBD2	1	H
KEYBD1	2	Q	KEYBD2	2	N
KEYBD1	3	W	KEYBD2	3	S
KEYBD1	4	[SHIFT]	KEYBD2	4	Y
KEYBD1	5	9	KEYBD2	5	[RESET]
KEYBD1	6	6	KEYBD2	6	[ESC]
KEYBD1	7	3	KEYBD2	7	[MAIN MENU]
KEYBD1	8	E	KEYBD2	8	A
KEYBD1	9	K	KEYBD2	9	G
KEYBD1	10	P	KEYBD2	10	M
KEYBD1	11	V	KEYBD2	11	R
KEYBD1	12	[CAPS]	KEYBD2	12	X
KEYBD1	13	8	KEYBD2	13	[ENTER]
KEYBD1	14	5	KEYBD2	14	[HELP]
KEYBD1	15	2	KEYBD2	15	
KEYBD1	16	D	KEYBD2	16	.
KEYBD1	17	J	KEYBD2	17	0
KEYBD1	18	O	KEYBD2	18	-
KEYBD1	19	U	KEYBD2	19	+
KEYBD1	20	[SP]	KEYBD2	20	
KEYBD1	21	7	KEYBD2	21	
KEYBD1	22	4	KEYBD2	22	
KEYBD1	23	1	KEYBD2	23	
KEYBD1	24	C	KEYBD2	24	[PG DW]
KEYBD1	25	I	KEYBD2	25	[PG UP]
KEYBD1	26	Ñ	KEYBD2	26	[↑]
KEYBD1	27	T	KEYBD2	27	[↓]
KEYBD1	28	Z	KEYBD2	28	[→]
KEYBD1	29	=	KEYBD2	29	[←]
KEYBD1	30	/	KEYBD2	30	[CL]
KEYBD1	31	*	KEYBD2	31	[INS]



由寄存器 KEYBD (R562) 返回的数值由根据 CNC 的模式 (M or T) 决定 .

寄存器	位	键 (·M· model)	寄存器	位	键 (·T· model)
KEYBD3	0	F1	KEYBD3	0	F1
KEYBD3	1	F2	KEYBD3	1	F2
KEYBD3	2	F3	KEYBD3	2	F3
KEYBD3	3	F4	KEYBD3	3	F4
KEYBD3	4	F5	KEYBD3	4	F5
KEYBD3	5	F6	KEYBD3	5	F6
KEYBD3	6	F7	KEYBD3	6	F7
KEYBD3	7		KEYBD3	7	
KEYBD3	8	X+	KEYBD3	8	3rd axis +
KEYBD3	9	Y+	KEYBD3	9	
KEYBD3	10	Z+	KEYBD3	10	X+
KEYBD3	11	4+	KEYBD3	11	
KEYBD3	12	5+	KEYBD3	12	4th axis +
KEYBD3	13	Spdl override +	KEYBD3	13	Spdl override +
KEYBD3	14	Spdl CW	KEYBD3	14	Spdl CW
KEYBD3	15	START	KEYBD3	15	START
KEYBD3	16		KEYBD3	16	
KEYBD3	17		KEYBD3	17	Z-
KEYBD3	18	Rapid feedrate	KEYBD3	18	Rapid feedrate
KEYBD3	19		KEYBD3	19	Z+
KEYBD3	20		KEYBD3	20	
KEYBD3	21		KEYBD3	21	
KEYBD3	22	Spdl stop	KEYBD3	22	Spdl stop
KEYBD3	23		KEYBD3	23	
KEYBD3	24	X-	KEYBD3	24	3rd axis -
KEYBD3	25	Y-	KEYBD3	25	
KEYBD3	26	Z-	KEYBD3	26	X-
KEYBD3	27	4-	KEYBD3	27	
KEYBD3	28	5-	KEYBD3	28	4th axis -
KEYBD3	29	Spdl override -	KEYBD3	29	Spdl override -
KEYBD3	30	Spdl CCW	KEYBD3	30	Spdl CCW
KEYBD3	31	STOP	KEYBD3	31	STOP



寄存器 KEYDIS4 与速度倍率选择开关对应 .

寄存器	位	键按下	寄存器	位	键按下
KEYBD4	0	手轮 x100	KEYBD4	16	倍率 60%
KEYBD4	1	手轮 x10	KEYBD4	17	倍率 70%
KEYBD4	2	手轮 x1	KEYBD4	18	倍率 80%
KEYBD4	3	Jog 10000	KEYBD4	19	倍率 90%
KEYBD4	4	Jog 1000	KEYBD4	20	倍率 100%
KEYBD4	5	Jog 100	KEYBD4	21	倍率 110%
KEYBD4	6	Jog 10	KEYBD4	22	倍率 120%
KEYBD4	7	Jog 1	KEYBD4	23	
KEYBD4	8	倍率 0%	KEYBD4	24	
KEYBD4	9	倍率 2%	KEYBD4	25	
KEYBD4	10	倍率 4%	KEYBD4	26	
KEYBD4	11	倍率 10%	KEYBD4	27	
KEYBD4	12	倍率 20%	KEYBD4	28	
KEYBD4	13	倍率 30%	KEYBD4	29	
KEYBD4	14	倍率 40%	KEYBD4	30	
KEYBD4	15	倍率 50%	KEYBD4	31	



访问 CNC 内部变量

11

可以从 PLC 程序、用户程序或以 DNC 方式读取数控系统的内部变量，根据这些变量的用途可以分为只读变量和可读写变量。

从 PLC 读写变量

PLC 提供了 2 个指令，允许从 PLC 对 CNC 的各种内部变量进行读取和修改。

读变量 –CNCRD– 指令

CNCRD 指令允许读取 CNC 的内部变量。其编程格式如下：

CNCRD (变量 , 寄存器 , 标志)

该指令将指定的 CNC 变量的内容加载到所选的 PLC 寄存器。如果该指令已经被执行，PLC 将把数值 “0” 赋予 “ 错误检测 ” 标志，否则把数值 “1” 赋予该标志。

CNCRD (FEED, R150, M200)
它将工作在 G94 时 CNC 选择的进给率数值加载到 PLC 的寄存器 R150。

当要访问不存在的变量 （例如不存在的轴的位置）时，该指令将不改变寄存器的内容，并设置错误标志以表示该变量不存在。

写变量 –CNCWR– 指令

CNCWR 指令允许写 CNC 内部变量。其编程格式如下：

CNCWR (寄存器 , 变量 , 标志)

该指令将所指定的 PLC 寄存器的内容写到所选择的 CNC 变量中。如果该指令已经被执行，PLC 将把数值 “0” 赋予 “ 错误检测 ” 标志，否则把数值 “1” 赋予该标志。

CNCWR (R92, TIMER, M200)
PLC 用寄存器 R92 中的数值预置计时器。

当试图修改不存在的变量的内容或将不合适的数值赋予某一变量时，“ 错误标志 ” 将被设置为 “1”，表示该指令不正确。

当执行了不适当的读写请求后，PLC 将继续执行。除非用户分析指令定义的错误标志并在错误发生时中断 PLC 程序运行。



PLC 指令中的变量识别

在 PLC 程序中使用高级语言访问这些变量。每一个变量都有一个助记符与之对应。该助记符必须采用大些字符。 .

• 助记符以 *(X-C)* 结束表示有 9 个变量，每个变量分别以 X, Y, Z, U, V, W, A, B 及 C 结束 .

ORG(X-C) ->	ORGX	ORGY	ORGZ
	ORGU	ORGV	ORGW
	ORGA	ORGB	ORGC

• 助记符以 n 结束表明是对应于表格的一组变量 . 访问这些表格的某个变量，可以使用与其某一区域相对应的助记符后跟所要访问的变量序号 .

TORn ->	TOR1	TOR3	TOR11

访问这些变量也可以通过助记符后跟存有所要访问变量序号的寄存器实现。

TORn ->	TOR R1	TOR R23

```
CNCRD (TOR R222, R100, M102)
   将寄存器 R222 指定的刀具刀具偏置量赋予寄存器 R100
```




11.1 与刀具相关的变量

这些变量与刀具偏置表、刀具表和刀库表相关，因此，赋予或从这些表格的域读取的数值与为这些表格建立的格式一致。

铣床模块 CNC 的刀具偏置表 :

刀具的半径 (R), 长度 (L) 及磨损偏置 (I, K) 用通用机床参数 "INCHES" (P8) 设置的单位 :

如果 INCHES = 0, 用 0.0001 mm. (±999999999)
如果 INCHES = 1, 用 0.00001 inch. (±393700787)
如果为旋转轴 , 用 0.0001º (±999999999).

车床模块 CNC 的刀具偏置表 :

刀具的长度 (X, Z), 半径 (R) 及磨损偏置 (I, K) 用通用机床参数 "INCHES" (P8) 设置的单位 :

如果 INCHES = 0, 用 0.0001 mm. (±999999999)
如果 INCHES = 1, 用 0.00001 inch. (±393700787)
如果为旋转轴 , 用 0.0001º (±999999999).

刀具几何形状代码 (F) 取 0 到 9 之间的整数 .

铣床模块 CNC 的刀具表 :

刀具偏置号取 0 到 255 之间的整数 . 最大偏置数量由通用参数 NTOFFSET 限定 .

系列号
正常刀具 , 0 =< n =< 199
特殊刀具 , 200 =< n =< 255

名义寿命 0...65535 分钟或操作。

实际寿命 0...9999999 百分之一分钟或 999999 个操作。

车床模块 CNC 的刀具表 :

刀具偏置号取 0 到 255 之间的整数 . 最大偏置数量由通用参数 NTOFFSET 限定 .

系列号
正常刀具 , 0 =< n =< 199
特殊刀具 , 200 =< n =< 255

名义寿命 0...65535 分钟或操作。

实际寿命 0...9999999 百分之一分钟或 999999 个操作。

切削角度
用 0.00010 为单位，最大到 359.9999º。

刀具宽度

用通用机床参数 "INCHES" (P8) 设置的单位 :
如果 INCHES = 0, 用 0.0001 mm. (±999999999)
如果 INCHES = 1, 用 0.00001 inch. (±393700787)
如果为旋转轴 , 用 0.0001º (±999999999).

切削角度

用 0.00010 为单位，最大到 359.9999º。

刀库表 :

刀库中每个刀位的内容 :

1··255	刀具号 .
0	空刀位 .
-1	无此刀位 .

刀具的位置 :



1··255	在刀库中的刀位号 .
0	刀具在主轴上 .
-1	未找到该刀 .
-2	刀具在换刀位 .

只读变量

只有在不处于模拟或运行程序状态时方才可以写变量 TOOL, NXTOOL, TOD 及 NXTOD。

TOOL 返回当前刀具号 .

```
CNCRD(TOOL,R100,M100)
    用当前刀具号加载寄存器 R100.
```

TOD 返回当前刀具偏置号 .

NXTOOL 返回下一个刀具号，该刀具已经被选择等待执行 M06 换为当前刀具 .

NXTOD 返回下一个刀具对应的刀具偏置号，该刀具已经被选择等待执行M06 换为当前刀具.

TMZPn 返回指定刀具 (n) 在刀库中所占据的位置 .

可读写变量

TLFDn 该变量允许读入或修改在刀具表中指定刀具 (n) 的刀具偏置号 .

TLFFn 该变量允许读入或修改在刀具表中指定刀具 (n) 的系列号 .

TLFNn 该变量允许读入或修改在刀具表中赋予指定刀具 (n) 的正常寿命值 .

TLFRn 该变量允许读入或修改在刀具表中赋予指定刀具 (n) 对应的实际寿命值 .

TMZTn 该变量允许读入或修改在刀具库中指定位置 (n) 的内容 .

HTOR 该变量表示用于 CNC 计算的刀具半径值 .

对 CNC 程序来说该变量可以读写，但对 PLC 及 DNC 而言该变量是只读变量。该变量的值可以与在表格 (TOR) 中设定的刀具半径值不同。

开机、换刀、复位及执行 M30 后，刀具半径采用表格 (TOR) 中设定的刀具半径值 .

应用实例

用刀具半径为 10mm 的刀具加工轮廓，加工余量为 0.5 mm，每次进刀量 0.1mm.

在表格中将刀具半径设为 10,4 mm 加工轮廓 .

在表格中将刀具半径设为 10,3 mm 加工轮廓 .

在表格中将刀具半径设为 10,2 mm 加工轮廓 .

在表格中将刀具半径设为 10,1 mm 加工轮廓 .

在表格中将刀具半径设为 10,0 mm 加工轮廓 .

在加工过程中程序可能被中断或复位，此时表格中设定的刀具半径值已被修改 （如 : 10.2 mm）。

为了避免这种情况，可以用变量 (HTOR) 来改变用于 CNC 计算的刀具半径值而不去修改 (TOR) 表中的刀具半径值。

此时，如果加工程序被中断刀具半径值将被在 (TOR) 表中未被修改过的正确的半径值初始化。

铣床类型数控系统的可读写变量

TORn 该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的半径值。

```
CNCRD(TOR3,R100,M102);
```

将刀具偏置表中 3 号偏置的半径值赋予寄存器 R100 。

```
CNCWR(R101,TOR3,M101)
```

将寄存器 R101 的值赋予刀具偏置表中 3 号偏置的 半径值 。

TOLn 该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的刀具长度值。

TOIn 该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的刀具径向磨损量 (I)。

TOKn 该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的刀具长度磨损量 (K)。

车床类型数控系统的可读写变量

TOXn 该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的 X 向刀具长度。

```
CNCRD (TOX3, R100, M102)
```

将刀具偏置表中 3 号偏置的 X 向刀具长度赋予寄存器 R100 。

```
CNCWR (R101, TOX3, M101)
```

将寄存器 R101 的值赋予刀具偏置表中 3 号偏置的 X 向刀具长度。

TOZn 该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的 Z 向刀具长度。

TOFn 该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的刀具系列号。

TORn 该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的刀具半径。

TOIn 该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的 X 向刀具磨损量 (I) 。

TOKn	该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的 Z 向刀具磨损量 (K) 。
NOSEAn:	该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的刀具角度 。
NOSEWn	该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的刀具宽度 。 .
CUTAn	该变量用于读入或修改在刀具偏置表中刀具偏置号为 (n) 的切削角度。



11.2 与零点偏置相关的变量

这些变量与零点偏置表相关，因此，赋予或从这些表格的域读取的数值与为这些表格建立的格式一致。

可以将零点偏置 G54, G55, G56, G57, G58 和 G59 添加到由 PLC 指定的附加偏置上。

各种的数值用通用机床参数 "INCHES" (P8) 设置的单位给出 :

如果 INCHES = 0, 用 0.0001 mm. (±999999999)
如果 INCHES = 1, 用 0.00001 inch. (±393700787)
如果为旋转轴 , 用 0.0001º (±999999999).

尽管每一个轴都有相应的变量，但 CNC 只允许访问 CNC 所选择的轴。因此，如果 CNC 控制轴 X, Y, Z, U 和 B，它在 ORG(X-C) 情况下只允许访问变量 ORGX, ORGY, ORGZ,ORGU 和 ORGB 。

只读变量

ORG(X-C) 返回所选择轴的当前零点偏置值。由 PLC 指定的附加偏置值不包括在该数值内。

ADIOF(X-C) 返回所选择轴由手轮插入操作所产生的零点偏置值。

可读写变量

ORG(X-C)n 该变量用于读入或修改表中与指定零点偏置 (n) 对应的所选择轴的偏置值。

```
CNCRD(ORGX 55,R100,M102)
```
将零点偏置表中 G55 的 X 值赋予寄存器 R100 。

```
CNCWR (R101, TOX3, M101)
```
将 R101 的值赋予零点偏置表中 G54 的 Y 值。

PLCOF(X-C) 该变量允许读入或修改在偏置表中由 PLC 指定的所选轴的附加零点偏置值。

访问任何一个 PLCOF(X-C) 变量都将中断程序段准备，数控系统将等待该指令完成后再启动程序段准备。



11.3 与机床参数相关的变量

想了解变量值的格式请参考安装手册。数值 1/0 对应于用 YES/NO, +/- 和 ON/OFF 定义的参数的值。

有关位置和进给率的值以通用机床参数 INCHES (P8) 设置的单位给出 :

如果 INCHES = 0, 用 0.0001 mm. (±999999999)

如果 INCHES = 1, 用 0.00001 inch. (±393700787)

如果为旋转轴 , 用 0.0001º (±999999999).

OEM 程序或子程序

执行 OEM 程序或子程序可以对这些参数进行读写操作。

为了能够通过 PLC 程序修改这些参数，必需用 CNCEX 指令执行一个包含修改有关参数的 OEM 子程序来进行。

为了使新参数值生效，应根据机床参数的更新方式进行相应的操作。

标志	更新方式
//	需要顺序按 [SHIFT] 及 [RESET] 键或开关机后方能生效。
/	需要按 [RESET] 键。
	其余参数 (无标志的参数) 修改后自动生效。

只读变量

MPGn 返回赋予参数号为 (n) 的通用机床参数的值。

```
CNCRD (MPG 8,R100,M102)
```

将通用机床参数 INCHES (P8) 的数值赋予寄存器 R100，如果是 mm, R100 = 0; 如果是英寸 , R100 =1。 .

MP(X-C)n 返回指定轴 (X-C) 参数号为 (n) 的参数的值。

```
CNCRD (MPY 1,R100,M102)
```

将 Y 轴的机床参数 P1 (DFORMAT) 的值赋予寄存器 R100，这个参数指定该轴的显示格式。

MPSn 返回赋予主轴参数号为 (n) 的参数的值。

MPLCn 返回赋予 PLC 参数号为 (n) 的参数的值。



11.4 与工作区相关的变量

工作区极限的数值采用通用机床参数 INCHES (P8) 设置的单位给出 :

如果 INCHES = 0, 用 0.0001 mm. (±999999999)
如果 INCHES = 1, 用 0.00001 inch. (±393700787)

如果为旋转轴 , 用 0.0001º (±999999999).

工作区的状态根据下列代码定义 :

0	取消工作区
1	使能为禁入工作区。
2	使能为禁出工作区。

可读写变量

FZONE 工作区 1 的状态
FZLO(X-C) 工作区 1 中指定轴 (X-C) 的下限。
FZUP(X-C) 工作区 1 中指定轴 (X-C) 的上限。

以下是如何定义一个 X 轴向范围从 0 到 100mm(1000000 万分之一毫米) 的禁入工作区示例

```
< 条件 >      = MOV 0 R1           = CNCWR(R1, FZLOX, M1)
              = MOV 1000000 R1     = CNCWR(R1, FZUPX, M1)
              = MOV 1 R1           = CNCWR(R1, FZONE, M1)
```

SZONE 工作区 2 的状态
SZLO(X-C) 工作区 2 中指定轴 (X-C) 的下限。
SZUP(X-C) 工作区 2 中指定轴 (X-C) 的上限。

TZONE 工作区 3 的状态
TZLO(X-C) 工作区 3 中指定轴 (X-C) 的下限。
TZUP(X-C) 工作区 3 中指定轴 (X-C) 的上限。

FOZONE 工作区 4 的状态
FOZLO(X-C) 工作区 4 中指定轴 (X-C) 的下限。
FOZUP(X-C) 工作区 4 中指定轴 (X-C) 的上限。

FIZONE 工作区 5 的状态
FIZLO(X-C): 工作区 5 中指定轴 (X-C) 的下限。
FIZUP(X-C) 工作区 5 中指定轴 (X-C) 的上限。



11.5 与进给率相关的变量

与实际进给率相关的只读变量

FREAL
返回 CNC 的实际进给率。它考虑进给率倍率和机床的加 / 减速。

以 0.0001 mm/min 或 0.00001 inch/min 为单位。

在激光切割机床上，建议使用该变量保证在所有时间激光功率与进给率成比例。

FREAL(X-C)
返回指定轴 (X-C) 的实际进给率。

以 0.0001 mm/min 或 0.00001 inch/min 为单位。

FTEO(X-C)
返回指定轴 (X-C) 的理论进给率。

以 0.0001 mm/min 或 0.00001 inch/min 为单位。

与功能 G94 相关的只读变量

FEED
返回在 G94 方式下的进给率，单位；毫米 / 分钟 或英寸 / 分钟。

它可以由程序、 PLC 或 DNC 设置，数控系统选择其中之一有效。通过 DNC 设置的优先级最高，通过程序指定的优先级最低。

DNCF
返回由 DNC 设置的进给率，单位；毫米 / 分钟 或英寸 / 分钟。如果值为 0 表示没有通过 DNC 设置的进给率。

PRGF
返回由程序设置的进给率，单位；毫米 / 分钟 或英寸 / 分钟。如果值为 0 表示没有通过程序设置的进给率。

与功能 G94 相关的读写变量

PLCF
返回由 PLC 设置的进给率，单位；毫米 / 分钟 或英寸 / 分钟。如果值为 0 表示没有通过 PLC 设置的进给率。

与功能 G95 相关的只读变量

FPREV
返回在 G95 方式下的进给率，单位；毫米 / 转 或英寸 / 转。

它可以由程序、 PLC 或 DNC 设置，数控系统选择其中之一有效。通过 DNC 设置的优先级最高，通过程序指定的优先级最低。

DNCFPR
返回由 DNC 设置的进给率，单位；毫米 / 转 或英寸 / 转。如果值为 0 表示没有通过 DNC 设置的进给率。

PRGFPR
返回由程序设置的进给率，单位；毫米 / 转 或英寸 / 转。如果值为 0 表示没有通过程序设置的进给率。

与功能 G95 相关的读写变量

PLCFPR
返回由 PLC 设置的进给率，单位；毫米 / 转 或英寸 / 转。如果值为 0 表示没有通过 PLC 设置的进给率。



与功能 G32 相关的只读变量

PRGFIN 返回由程序设置的进给率，单位 ;1/ 分钟。 .

与 G94 方式下的 CNC 变量 FEED （表示毫米 / 分钟 或英寸 / 分钟的进给率）一样返回的是合成进给率。

与进给率倍率相关的只读变量

FRO 返回当前进给率倍率 . 用 0 到 “MAXFOVR” (最大 255) 之间的整数给出 。

可以通过程序 , PLC, DNC 或从前控制面板指定该变量。优先级 (从高到低)：用程序 , 用 DNC, 用 PLC 和从控制面板的旋钮。

DNCFRO 返回由DNC设置的当前进给率倍率,如果值为0表示没有通过DNC设置的进给率倍率。

CNCFRO 返回控制面板旋钮设置的当前进给率倍率 ，如果值为 0 表示没有通过控制面板旋钮设置的进给率倍率。

PRGFRO 通过该变量程序可以读写当前的进给率倍率。用 0 到 “MAXFOVR” (最大 255) 之间的整数给出 。如果值为 0 表示没有通过程序设置的进给率倍率。

与进给率倍率相关的可读写变量

PLCFRO 由 PLC 设置的当前进给率倍率 ，如果值为 0 表示没有通过 PLC 设置的进给率倍率。

PLCCFR 返回由 PLC 设置的 PLC 通道中的当前进给率倍率。它只能通过 PLC 设定。用 0 到 255 之间的整数给出。



11.6 与位置坐标相关的变量

每根轴的数值 以通用机床参数 INCHES (P8) 设置的单位给出 :

如果 INCHES = 0, 用 0.0001 mm. (±999999999)
如果 INCHES = 1, 用 0.00001 inch. (±393700787)

如果为旋转轴 , 用 0.0001º (±999999999)

只读变量

访问变量 POS(X-C), TPOS(X-C), APOS(X-C), ATPOS(X-C), DPOS(X-C), FLWE(X-C), DEFLEX, DEFLEY 或 DEFLEZ 时 CNC 将中断程序段准备，在访问指令完成后再恢复程序段准备功能。

POS(X-C) 返回沿所选轴方向刀体相对于机床原点的实际位置。

对于无限旋转轴而言，该变量将考虑当前的零点偏置量 。其值将处于当前的零点偏置量的 ±360º (ORG* ± 360º) 范围内

如果 ORG* = 20º 在 20º 到 380º 的范围内显示 / 显示范围 -340º 到 20º.

如果 ORG* = -60º 在 -60º 到 300º 的范围内显示 / 显示范围 -420º 到 -60º

对于车床类型数控系统 , 每一个轴的坐标以下列形式给出 :

- 从CNC读该变量时，将根据当前设定的显示方式给出直径值或半径值。检查 DIAM 变量可以知道当前设定的显示方式。
- 从 PLC 读该变量时将给出半径值。

TPOS(X-C) 返回沿所选轴方向刀体相对于机床原点的理论位置 (实际坐标值 + 跟随误差)

对于无限旋转轴而言，该变量将考虑当前的零点偏置量 。其值将处于当前的零点偏置量的 ±360º (ORG* ± 360º) 范围内

如果 ORG* = 20º 在 20º 到 380º 的范围内显示 / 显示范围 -340º 到 20º.

如果 ORG* = -60º 在 -60º 到 300º 的范围内显示 / 显示范围 -420º 到 -60º

对于车床类型数控系统 , 每一个轴的坐标以下列形式给出 :

- 从CNC读该变量时，将根据当前设定的显示方式给出直径值或半径值。检查 DIAM 变量可以知道当前设定的显示方式。
- 从 PLC 读该变量时将给出半径值。

APOS(X-C) 返回沿所选轴方向刀体相对于工件原点的实际位置。

对于车床类型数控系统 , 每一个轴的坐标以下列形式给出 :

- 从CNC读该变量时，将根据当前设定的显示方式给出直径值或半径值。检查 DIAM 变量可以知道当前设定的显示方式。
- 从 PLC 读该变量时将给出半径值。

ATPOS(X-C) 返回沿所选轴方向刀体相对于工件原点的理论位置 (实际坐标值 + 跟随误差)

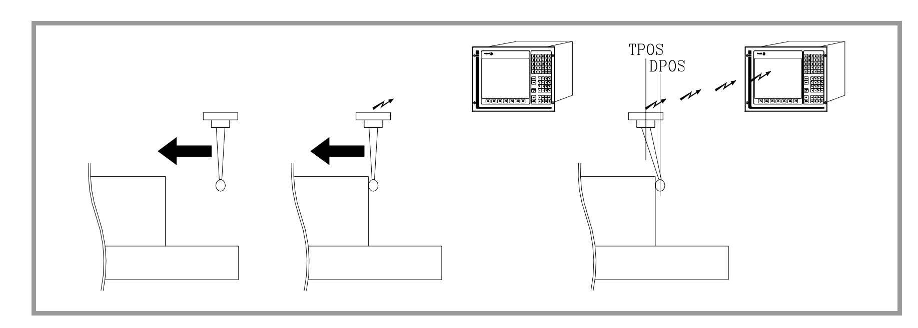
对于车床类型数控系统 , 每一个轴的坐标以下列形式给出 :

- 从CNC读该变量时，将根据当前设定的显示方式给出直径值或半径值。检查 DIAM 变量可以知道当前设定的显示方式。
- 从 PLC 读该变量时将给出半径值。

DPOS(X-C) 只要执行 G75、G76 、测量固定循环 PROBE 或 DIGIT 时，CNC 都将更新这些变量。

当数字探针与 CNC 通过红外线通讯时，从探针接触到工件到 CNC 接收到探针信号有一定的延迟 （毫秒级）。





虽然在 CNC 接收到探针信号之前探针一直在沿工件运动，但 CNC 将按通用机床参数 PRODEL (P106) 的设置读取相关位置信息并赋予变量 TPOS(X-C) 及 DPOS(X-C)。

TPOS(X-C)　CNC 接收到探针信号时，探针的实际位置。

DPOS(X-C)　探针接触到工件时，探针的理论位置。

FLWE(X-C)　所选轴的跟随误差。

DPLY(X-C)　返回在屏幕上显示的所选轴的坐标值。

可读写变量

DIST(X-C)　这些变量可以用于读写所选轴的移动距离值。该数值是累加的，当所完成的操作取决于轴移动的距离时，这些变量非常有用。例如 : 用于导轨润滑。

访问变量 DIST(X-C) 时 CNC 将中断程序段准备，执行完访问指令后再恢复程序段准备功能。

LIMPL(X-C)
LIMMI(X-C)　利用这些变量，可以为每根轴设置第二行程限位。LIMPL 用于上限，LIMMI 用于下限。

PLC 通过通用逻辑输入 ACTLIM2 (M5052) 激活或关闭这些第二行程限位。

只有用机床参数 LIMIT+ (P5) 和 LIMIT- (P6) 设置了第一行程限位后才能启用第二行程限位。



11.7 与电子手轮相关的变量

只读变量

HANPF
HANPS
HANPT
HANPFO

它们返回自开机后从第一个手轮 (HANPF), 第二个手轮 (HANPS)，第三或第四手轮 (HANPT) 接收到的脉冲数。与手轮是接到反馈接口还是接到 PLC 输入口无关。

HANDSE

当手轮带有轴选开关时，该参数用于显示轴选开关的状态。0 值表示未按轴选开关。

HANFCT

返回由 PLC 为每个手轮设置放大因子。

当使用多个手轮或只有一个手轮但对每根轴采用不同的放大因子 (x1, x10, x100) 时，必须使用该变量

C			B			A			W			V			U			Z			Y			X			
c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	lsb

一旦旋钮置于某个手轮位置，CNC 将检查该变量，根据赋予每根轴 位 (c, b, a) 的数值，为每根轴提供所施加的放大因子。

c	b	to	
0	0	0	由操作面板或键盘旋钮指定该值。
0	0	1	x1 因子
0	1	0	x10 因子
1	0	0	x100 因子

如果某根轴有多个位被设置为 "1" ，将考虑最低有效位的设置。因此：

c	b	to	
1	1	1	x1 因子
1	1	0	x10 因子



屏幕总是显示旋钮选择的数值。

HBEVAR

当采用 Fagor HBE 手轮时，必须使用该变量。

它表示 HBE 手轮是否有效、被手动的轴及其放大因子 (x1, x10, x100)。

				C			B			A			W			V			U			Z			Y			X			
*	^			c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	c	b	to	lsb

(*) 表示在手动模式，是否考虑 HBE 手轮的脉冲。
- 0 忽略。
- 1 考虑。

(^) 当机床拥有通用手轮和独立手轮 (与轴相关联) 时，它指定同时转动 2 个手轮时哪个手轮优先。。
- 0 独立手轮优先。关联轴忽略来自通用手轮的脉冲，其他轴不忽略。
- 1 通用手轮优先。它忽略来自独立手轮的脉冲。



赋予 "c" "b" "a" 位的数值指定被移动的轴及其所选择的放大因子。

c	b	a	
0	0	0	不移动
0	0	1	x1 因子
0	1	0	x10 因子
1	0	0	x100 因子

如果选择了多根轴，按下列的优先级 : X, Y, Z, U, V, W, A, B, C.

如果某根轴有多个位被设置为 "1" ，将考虑最低有效位的设置。因此：

c	b	a	
1	1	1	x1 因子
1	1	0	x10 因子

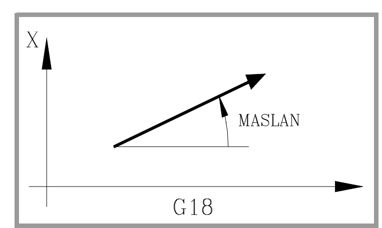
HBE 手轮有优先权。即：不管在 CNC 旋钮上选择哪种操作模式 (连续或增量 JOG, 手轮), HBEVAR 被设置为非 "0" 数值时，CNC 进入手轮模式。

它将反白显示所选择的轴和 PLC 所选择的放大因子。当 HBEVAR 变量被设置为 "0" 时，它再次显示用旋钮选择的模式。

ðŒºº *"5.12 Fagor 手轮 : HBA, HBE 及 LGB"* ⁄ 186“Š.

MASLAN

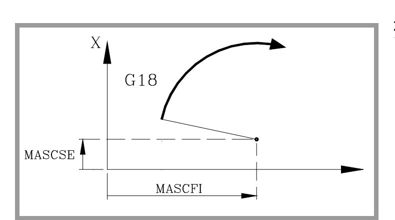
在选择路径手轮或路径手动进给模式时必须使用该变量。 .



指定直线路径的角度。

MASCFI
MASCSE

在选择路径手轮或路径手动进给模式时必须使用该变量。



指定圆弧路径的圆心坐标。



11.8 与反馈相关的变量

ASIN(X-C) CNC 接收的所选轴 "A" 相正弦反馈信号。

BSIN(X-C) CNC 接收的所选轴 "B" 相正弦反馈信号。

ASINS CNC 接收的主轴 "A" 相正弦反馈信号。

BSINS CNC 接收的主轴 "B" 相正弦反馈信号。



11.9 与主轴相关的变量

与实际速度相关的变量

SREAL 主轴的实际转速，以 0.0001 rev./min 为单位给出。

FTEOS 理论主轴转速

与主轴转速相关的变量

PLCS 是可读写变量，其余变量是只读变量。

SPEED 当前 CNC 选择的主轴转速，以 0.0001 rev./min 为单位给出。 .

可以通过程序、PLC 或 DNC 设置，CNC 选择其中之一有效。由 DNC 指定的优先级最高，程序指定的优先级最低。

DNCS 通过 DNC 设置的主轴转速。如果该数值为 0，意味着没有通过 DNC 设置的主轴转速。

PLCS 通过 PLC 设置的主轴转速。如果该数值为 0，意味着没有通过 PLC 设置的主轴转速。

PRGS 通过程序设置的主轴转速。如果该数值为 0，意味着没有通过程序设置的主轴转速。

与恒速切削相关的变量 (车床类型)

PLCCSS 是可读写变量，其余变量是只读变量。

CSS CNC 选择的恒表面切削速度。

可以通过程序、PLC 或 DNC 设置，CNC 选择其中之一有效。由 DNC 指定的优先级最高，程序指定的优先级最低。

用通用机床参数 "INCHES" (P8) 设置的单位定义：

如果 "INCHES"=0 用 m/min(±999999999).

如果 "INCHES"=1 用 feet/minute(±393700787)

DNCCSS 通过 DNC 设置的恒表面切削速度。如果该数值为 0，意味着没有通过 DNC 设置的恒表面切削速度。

PLCCSS 通过 PLC 设置的恒表面切削速度。如果该数值为 0，意味着没有通过 PLC 设置的恒表面切削速度。

PRGCSS 通过程序设置的恒表面切削速度。如果该数值为 0，意味着没有通过程序设置的恒表面切削速度。



与主轴倍率相关的变量

变量 PRGSSO 及 PLCSSO 是可读写变量，其余变量是只读变量。

SSO 当前 CNC 选择的主轴倍率，用 0 到 “MAXFOVR” (最大 255) 之间的整数给出。

可以通过程序、PLC 、DNC 或操作面板设置主轴倍率，CNC 选择其中之一有效。优先级 (从高到低)：用程序 , 用 DNC, 用 PLC 和从控制面板的旋钮。

PRGSSO 通过该变量可以读写当前 CNC 选择的主轴倍率，用 0 到 “MAXFOVR” (最大 255) 之间的整数给出，如果该数值为 0，意味着没有通过程序设置的主轴倍率。

DNCSSO 通过 DNC 设置的主轴倍率。如果该数值为 0，意味着没有通过 DNC 设置的主轴倍率。

PLCSSO 通过 PLC 设置的主轴倍率。如果该数值为 0，意味着没有通过 PLC 设置的主轴倍率。

CNCSSO 通过控制面板的旋钮设置的主轴倍率。

与主轴转速极限相关的变量

变量 PLCSL 及 MDISL 是可读写变量，其余变量是只读变量。

SLIMIT 当前设置的主轴转速极限。

可以通过程序、PLC 或 DNC 设置，CNC 选择其中之一有效。由 DNC 指定的优先级最高，程序指定的优先级最低。

DNCSL 通过 DNC 设置的主轴转速极限。如果该数值为 0，意味着没有通过 DNC 设置的主轴转速极限。

PLCSL 通过 PLC 设置的主轴转速极限。如果该数值为 0，意味着没有通过 PLC 设置的主轴转速极限。

PRGSL 通过程序设置的主轴转速极限。如果该数值为 0，意味着没有通过程序设置的主轴转速极限。

MDISL 最大主轴转速极限。在 MDI 方式下执行指令 G92 可以刷新该变量。

与位置相关的只读变量

POSS 主轴实际位置，它的数值以 0.0001 度为单位给出，在 ±999999999 之间。

RPOSS 主轴实际位置用 360º 的模表示，它的数值以 0.0001 度为单位给出，在 0 到 360º 之间。

TPOSS 主轴理论位置 (实际位置 + 跟随误差)，它的数值以 0.0001 度为单位给出，在 ±999999999 之间。

RTPOSS 主轴理论位置 (实际位置 + 跟随误差) 用 360º 的模表示，它的数值以 0.0001 度为单位给出，在 0 到 360º 之间。

PRGSP 在 M19 指令中编写的主轴位置值。通过 CNC、PLC、DNC 都可以读到该变量。



与跟随误差相关的只读读变量 (轴滞后)

FLWES 主轴跟随误差 (轴滞后)，它的数值以 0.0001 度为单位给出，在 ±999999999º 之间。



11.10 与局部和全局参数相关的变量

CNC 提供 2 种类型的通用变量，局部变量 P0 到 P25 和全局变量 P100 到 P299。

可以将局部变量赋予多个子程序。在 15 层子程序嵌套中最多可以有 6 层局部变量嵌套。因此每次访问局部变量时需要指明访问的是哪一层局部变量。

局部和全局变量可以被赋予 +2147483647 之内的数值。

当使用功能 GUP 和 LUP 读取这些变量时，获得的数值总是整数，其小数部分被忽略。如果参数值大于 +2147483647，变量将返回最大数值 2147483647 或 -2147483647。

读写变量

GUP n

该变量允许读入或修改指定的全局变量 (n) (P100-P299)。

CNCRD (GUP 155, R100, M102)
将全局变量 P155 的数值赋予寄存器 R100 。

CNCWR (R101, GUP 155, M101)
将寄存器 R101 中的数值赋予全局变量 P155。

LUP a b:

该变量允许读入或修改指定的对应于嵌套层 (a) 的局部变量 (b) (P0-P25) 。

CNCRD (LUP 3 15, R100, M102)
将嵌套层 3 对应的局部变量 P15 的数值赋予寄存器 R100。

CNCWR (R101, LUP 2 15, M101)
将寄存器 R101 的数值赋予嵌套层 2 的局部变量 P15 。

11.11 与操作模式相关的变量

与标准模式相关的只读变量

OPMODE 返回与操作模式对应的代码。

0 = 主菜单 .

10 = 自动执行 .
11 = 单段执行 .
12 = 自动方式下的 MDI .
13 = 刀具检查 .
14 = 重定位 .
15 = 执行 G 代码程序段搜寻 .
16 = 执行 G, M, S, T 代码程序段搜寻 .

20 = 理论轨迹模拟 .
21 = G 功能模拟 .
22 = G, M, S 及 T 功能模拟 .
23 = 主平面运动模拟 .
24 = 快速模拟 .
25 = 快速模拟 （主轴停转） .

30 = 正常编辑 .
31 = 用户编辑 .
32 = 试教编辑 .
33 = 交互编辑 .
34 = 轮廓编辑 .

40 = 手动连续运动 .
41 = 点动 .
42 = 手轮移动 .
43 = 手动回零 .
44 = 手动位置预置 .
45 = 刀具校准 .
46 = 手动方式下的 MDI.
47 = 用户手动操作 .

50 = 零点偏置表 .
51 = 刀具偏置表 .
52 = 刀具表 .
53 = 刀库表 .
54 = 全局参数表 .
55 = 局部参数表 .
56 = 用户参数表 .
57 = OEM 参数表 .

60 = 工具 .

70 = DNC 状态 .



71 = CNC 状态 .

80 = 编辑 PLC .
81 = 编译 PLC .
82 = PLC 监视 .
83 = 激活 PLC 信息 .
84 = 激活 PLC 页 .
85 = 存储 PLC 程序 .
86 = 恢复 PLC 程序 .
87 = PLC 资源使用情况表 .
88 = PLC 统计 .

90 = 用户页面 .

100 = 通用机床参数表 .
101 = 轴机床参数表 .
102 = 主轴机床参数表 .
103 = 窜口机床参数表 .
104 = PLC 机床参数表 .
105 = M 功能表
106 = 丝杠误差及交叉补偿表 .
107 = 以太网机床参数表 .

110 = 诊断 : 配置 .
111 = 诊断 : 硬件测试 .
112 = 诊断 : RAM 内存测试 .
113 = 诊断 : 闪存测试 .
114 = 用户诊断 .



11.12 其它变量

只读变量

NBTOOL 表示当前管理的刀具号，该变量只能被用于换刀子程序。

例如：

有一个手动换刀装置。当前刀具是 T1，操作人员要求将 T5 换上。

与换刀相关联的子程序可以包含下列信息：

(P103 = NBTOOL)
(MSG "SELECT T?P103 AND PRESS CYCLE START")

指令 (P103 = NBTOOL) 将当前管理的刀具号赋予参数 P103。因此，P103=5。

CNC 将显示："SELECT T5 AND PRESS CYCLE START"。

PRGN 返回当前执行的程序号。如果没有选择执行程序，返回数值 -1。

BLKN 返回最后执行的程序段的标号。如果没有标号，返回数值 -1。

GGSA 返回功能 G00 到 G24 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0。

G24	G23	G22	G21	G20	....	G04	G03	G02	G01	G00

```
CNCRD (GGSA, R110, M10)
```
将功能 G00 到 G24 的状态赋予寄存器 R100

GGSB 返回功能 G25 到 G49 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0。

G49	G48	G47	G46	G45	...	G29	G28	G27	G26	G25

GGSC 返回功能 G50 到 G74 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0。

G74	G73	G72	G71	G70	...	G54	G53	G52	G51	G50

GGSD 返回功能 G75 到 G99 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0。

G99	G98	G97	G96	G95	...	G79	G78	G77	G76	G75

GGSE 返回功能 G100 到 G124 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0。

G124	G123	G122	G121	G120	...	G104	G103	G102	G101	G100

GGSF 返回功能 G125 到 G149 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0。

G149	G148	G147	G146	G145	...	G129	G128	G127	G126	G125

GGSG 返回功能 G150 到 G174 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0。

G174	G173	G172	G171	G170	...	G154	G153	G152	G151	G150

GGSH

返回功能 G175 到 G199 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1 ，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0 。

G199	G198	G197	G196	G195	...	G179	G178	G177	G176	G175

GGSI

返回功能 G200 到 G224 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1 ，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0 。

G224	G223	G222	G221	G220	...	G204	G203	G202	G201	G200

GGSJ

返回功能 G225 到 G249 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1 ，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0 。

G249	G248	G247	G246	G245	...	G229	G228	G227	G226	G225

GGSK

返回功能 G250 到 G274 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1 ，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0 。

G274	G273	G272	G271	G270	...	G254	G253	G252	G251	G250

GGSL

返回功能 G275 到 G299 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1 ，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0 。

G299	G298	G297	G296	G295	...	G279	G278	G277	G276	G275

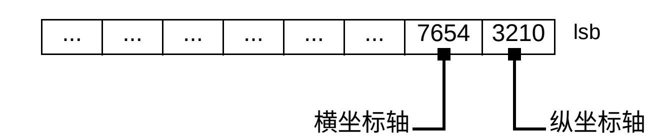
GGSM

返回功能 G300 到 G320 的状态。这些功能的状态将用 25 个位状态给出，有效时为 1 ，无效或当前软件版本不提供该 G 功能时为 0 。

G320	G319	G318	G317	G316	...	G304	G303	G302	G301	G300

PLANE

用32位二进制数据返回当前平面的横坐标轴 (位4 到 7) 和纵坐标轴 (位 0 到 3) 的轴号.



轴采用 4 位编码，并根据轴的编程顺序指定轴号。

例如 :

如果 CNC 控制 X,Y,Z,U,B,C 轴，并且选择了 ZX 平面 (G18) 。
CNCRD (PLANE, R100, M102);

将十六进制数 $31 赋予寄存器 R100 。

0000	0000	0000	0000	0000	0000	0011	0001	LSB

纵坐标轴 = 3 (0011) => Z 轴
横坐标轴 = 1 (0001) => X 轴

LONGAX

该变量只能用于铣床类型数控系统。它返回由编程顺序号决定的纵向轴的轴号。它是由 G15 功能所选择的轴。缺省时，如果当前平面是 XY, ZX 或 YZ 的话，该轴垂直于当前平面。

例如 :
如果 CNC 控制 X, Y, Z, U, B, C 轴，并且选择了 U 轴。
CNCRD (LONGAX, R22, M102);

将数值 4 赋予寄存器 R22 。

MIRROR 返回一组 32 位低位有效的数据，即每根轴的镜像状态。1 表示关于该轴镜像，0 表示无关于该轴的镜像。

Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	LSB
		轴 7	轴 6	轴 5	轴 4	轴 3	轴 2	轴 1	

轴的名称根据它们的编程顺序确定。

例如 :

如果 CNC 控制轴 X, Y, Z, U, B, C. 轴 1=X, 轴 2=Y, 轴 3=Z, 轴 4=U, 轴 5=B, 轴 6=C。

SCALE 返回施加的通用放大因子。该值将被乘以 10000。

SCALE(X-C) 返回指定轴 (X-C) 的特定放大因子。该值将被乘以 10000。

ORGROT 这个变量只能用在铣床类型数控系统。它返回用功能 G73 所选择的坐标系统转过的角度。其数值用 0.0001 度为单位给出。

PRBST 返回探针状态。

0 = 探针没有接触到零件

1 = 探针正在接触零件

CLOCK 返回系统时钟，用秒给出，可能的数值为 0...4294967295。

TIME 用小时 - 分钟 - 秒的格式返回时间。

CNCRD (TIME, R100, M102)

加载寄存器 R100 hh-mm-ss。例如时间是 :18 小时 22 分钟 34 秒 . R100 = 182234.

DATE 用年 - 月 - 日的格式返回日期。

CNCRD (DATE, R100, M102)

用年 - 月 - 日加载寄存器 R100。例如:如果日期是 1992 年 4 月 25 日，R100 = 920425.

CYTIME 以百分之一秒为单位返回加工零件所花费的时间。可能的数值为 0...4294967295。

CNC 将认为在执行最后程序段或执行包含 M02 或 M30 功能的程序段后，程序的执行结束。

FIRST 表示该程序是否为第一次执行。如果是第一次执行返回数值 1，如果不是，返回数值 0 。

下列情况被认为是第一次执行 :
- 打开 CNC 后。
- 按动 “Shift-Reset” 键后。
- 每次选择新程序后。

CNCERR 返回在 CNC 激活的错误代码。如果没有，返回 “0”。

DNCERR 返回通过 DNC 生成的错误代码。如果没有，返回 “0”。

DNCSTA DNC 传输状态，即使无 DNC 选项也有该变量。

TIMEG 显示在 CNC 通道中编写的 G4 K 指令所启动的计时器的计时状态。该变量以百分之一秒为单位返回还有多少时间可以完成计时指令。



RIP 下一周期的直线合成进给速度的理论值 (单位：mm/min).

计算该合成进给速度时忽略旋转轴、从动轴 (龙门轴、同步耦合轴) 及数显轴。

读写变量

TIMER 该变量可以读入或修改由 PLC 使能的时钟的计时时间，用秒为单位。可能的数值 0...4294967295。

当改变软件版本或出现累加和检查错误时， CNC 将该数值设置为 0 。

PARTC CNC 有一个零件计数器。除了模拟运行外，每次执行 M30 或 M02 功能后计数器的计数值加一。用该变量允许对它进行读取和修改，可能的数值在 0 到 4294967295 之间。

当改变软件版本或出现累加和检查错误时， CNC 将该数值设置为 0 。

KEY 该变量允许读入最后一次接受的按键的代码或在模拟 CNC 键盘时将期望按的按键的键代码赋予它。

CNCRD (KEY, R100, M102)
    将最后一次接受的按键的代码赋予寄存其 R100

要从 PLC 模拟 CNC 键盘，按下列步骤进行：
    R111=1   R110=0

    CNCWR (R111, KEYSRC, M101)
        指示 CNC 只处理来自 PLC 的击键 (CNC 键盘被抑制)。

    CNCWR (R101, KEY, M101)
        表示在 CNC 寄存器 R101 中的键代码对应的键被按动。

    CNCWR (R110, KEYSRC, M101)
    只处理来自 CNC 的击键。



KEYSRC 该变量允许读取和修改击键键源，可能的数值如下

0 = 键盘

1 = PLC.

2 = DNC.

只有当该变量被设置为 “0” 或 “1” 时，CNC 才允许修改该变量。

一旦键盘模拟结束后为了能访问 CNC 的各种操作模式，建议重新使能 CNC 键盘。

在通电或按动 [SHIFT]+[RESET] 键后，CNC 将数值 0 赋予该变量。

ANAOn 该变量允许读入或修改模拟输出口(n)的输出值。该数值用0.0001伏特为单位表示，在 +/-10 伏特之内。

在 CNC 上可以自由改变 8 个模拟电压输出口 （1 到 8）的值，如果修改已被占用的模拟电压输出口的输出值会引发相应的报警。

SELPRO 如果安装了两个探头，该变量用于选择哪一个有效。

开机后该变量的值为 ·1·，表示第一个探头有效。将该变量设为 ·2· 可以选择第二个探头。

访问该变量 CNC 将中断程序准备。

DIAM 在车床类型数控系统中，该变量用于将 X 轴的坐标值在直径及半径方式间切换。当改变其值时，CNC 采取新的方式编写之后的程序段。

变量设为 ·1· 时，是直径方式。为 ·0· 时是半径方式。

该变量影响在工件坐标系下的 X 轴坐标的真实值显示及从变量 PPOSX, TPOSX 及 POSX 读到的值。

开机后、执行 M02 或 M30 后以及急停或复位后，该变量将根据 X 轴的参数 DFORMAT 的值初始化 。如果该参数的值大于等于 4，变量值为 1。否则为 ·0·。

PRBMOD 即使在通用参数 PROBERR (P119) 的值为 YES 时，该变量的值也可以决定在下列情况下探测错误信息是否能够发出。

- 在探头接触到工件前 G75 探测指令的运动就已经结束。
- 探头与工件尚处于接触状态时 G76 探测指令的运动就已经结束。

PRBMOD 变量可取下列值。

值	含义
0	发出一个错误信息
1	不发出错误信息

缺省值 0.

PRBMOD 变量可以通过 CNC、PLC、DNC 读写。





从 PLC 控制轴

12

PLC 提供了 CNCEX 和 CNCEX1 操作用于发送指令到 CNC。

CNCEX	发送命令到 CNC，以便执行一根轴或多根轴的运动。
CNCEX1	发送命令到 CNC，以便执行任何程序段。

CNCEX 操作通过 PLC 的执行通道生成。

CNCEX1 操作通过 CNC 的主通道执行，只要在 JOG 键盘使能的情况下。这个操作可以按 [CYCLE STOP] 对其进行中断或按 [RESET] 取消。

如果在 JOG 键盘被取消使能期间接收到了 CNCEX1 操作， CNC 将忽略该指令。

该操作指令的编程格式如下：

CNCEX (ASCII 段 , 标志)
CNCEX1 (ASCII 段 , 标志)

通过这些操作，PLC 将 "ASCII 段 " 指定要执行的命令发送给 CNC 。

如果 "ASCII 段 " 已经被 CNC 接收， PLC 将设置指定的标志为 "0" ，否则设置为 "1" 。 CNC 只表明 "ASCII 段 " 已经被接受。操作者要检查这些命令是否被 CNC 实际执行。

例如：

CNCEX (G1 U125 V300 F500, M200)

将命令 "G1 U125 V300 F500" 发送给 CNC，使它以进给率 F500 执行 U 和 V 轴之间的执行插补，其插补终点为：U125 V300。

CNCEX1 (T5, M200)

在换刀装置上选择刀具 T5 。

这是一个通过 PLC 控制换刀装置时，如何操作 CNCEX1 指令的例子：

在 CNC 最终执行的刀具是 T1。因此，它是当前刀具 。

要选择新刀具，例如 T5。

- 如果通过操作 CNCEX1 实现，换刀由 CNC 实现，采用 T5 为新的当前刀具。
- 如果不用操作 CNCEX1 实现，换刀由 PLC 实现，T1 仍保持当前刀具。

然后，程序编写的 T1 被实现。

- 如果通过操作 CNCEX1 实现， CNC 将检测刀具的换刀过程 (从 T5 到 T1) 并实现换刀。

如果不用操作 CNCEX1 实现， CNC 将不检测刀具的换刀过程 (T1)，也不完成换刀，执行选择 T5 的操作将引起问题。



12.1 PLC 执行通道

该 CNC 提供了一个并行的执行通道用来执行从 PLC 接收的命令。该通道有自己的历史记录并允许从 PLC 执行程序段，不管此时在 CNC 选择的操作模式是什么。

当 PLC 从 CNC 接收到命令时，并且如果它正在执行前面接收到的指令，它将把新接受的指令存储在内部缓冲器中。在前面的指令执行完毕后，再执行这个新指令。

除正在执行的指令外，内部缓冲器最多可以存储 3 个从 PLC 接收的指令。

12.1.1要考虑的事项

屏幕编辑器

必须合理设置每根轴的轴机床参数 "AXISTYPE" ，指定该轴是由 CNC 还是 PLC 控制。

PLC 通道的轴只能从 PLC 控制。

可以对它们进行编辑，可以生成带 PLC 轴的零件程序。也就是允许生成与 PLC 通道相关的零件程序或子程序。

当试图从 CNC 通道执行包含 PLC 轴的程序段时，将发送出现错误的信息。

当将机床的所有轴设置为从 CNC 控制时，利用 CNCEX 操作，只有用高级语言编写的程序段可以通过 PLC 执行通道执行。

轴控制

为了控制 PLC 管理的轴，采用下列与 " 进给保持 " 和 " 传送抑制 " 相关的标志：

/FEEDHOP	(M5004)	与 /FEEDHOL 信号类似。
FHOUTP	(M5504)	与 /FHOUT 信号类似。
/XFERINP	(M5005)	与 /XFERINH 信号类似。

辅助 M 功能

为了控制由 PLC 管理的 M 功能，生成下列标志和寄存器：

MBCDP1 到 MBCDP7 (R565 到 R571)
    类似于信号 MBCD1 到 MBCD7

AUXENDP (M5006)
    类似于 AUXEND 信号

MSTROBEP (M5505)
    类似于 MSTROBE 信号

数据传递

如果在 PLC 执行操作 "CNCEX (ASCII 段，标志)" 时，CNC 检测到正在接收的 ASCII 程序段的内容有错误，它将把指定的标志设置为 "1"。PLC 程序将继续执行，编程人员要自己检查被执行的功能是否正确。

在下列情况下，CNC 将认为 ASCII 程序段的内容不正确：

- 当语法不正确时。
- 当编写了不允许的准备功能 (G 代码) 时。
- 当编写了辅助功能 M，S，T 或刀具偏置 D 时。
- 当编写了高级语言程序段时。
- 当所移动的轴不能从 PLC 控制时。
- 当用于存储 PLC 指令的内部缓冲器存储满时。

执行期间的错误

当 CNC 在 2 个执行通道之一检测到执行错误时 (例如，超过了行程极限)，它将显示相应的错误代码。

如果它也必须停止轴的移动和主轴的转动，CNC 将停止所有轴的移动，不管这些轴是受控与 CNC 还是 PLC。

同样，如果检测到的错误停止了程序的执行，CNC 将停止这 2 个通道的执行，各通道的操作如下：

CNC 通道

一旦引起错误的原因消失，再次选择执行或模拟模式继续程序的执行

PLC 通道

PLC 程序并不停止，它将继续运行。

通过操作 "CNCEX" 发送的指令直到引起错误的原因消失才执行。

一旦引起错误的原因消失，CNC 将执行所有由 PLC 发送的新指令。

为了从 PLC 程序知道是否有 CNC 错误被激活，可以通过对 CNC 内部变量 "CNCERR" 的访问，请求该信息。该变量将给出在 CNC 激活的错误号，如果没有错误被激活，将返回数值 0。



12.1.2可以从 PLC 执行的程序段

可以执行的程序段包括 G 代码，轴位置数值，进给率， M 功能和高级语言编程 指令。

不能编写辅助功能 S，T 和 D 。

通过 CNCEX 操作发送给 CNC 在 PLC 通道执行的 ASCII 程序段必须以 CNC 自己的编程格式编写。

准备功能

可以在 PLC 执行通道使用的准备功能如下：

G00	快速定位
G01	直线插补
G02	顺时针圆弧（螺旋）插补
G03	逆时针圆弧（螺旋）插补
G04	中断 PLC 通道的准备程序段
G04K	暂停
G05	圆角
G06	圆心绝对坐标
G07	方角
G09	三点定义圆弧
G16	用 2 轴选择主平面
G32	进给率 "F" 用时间的倒数
G50	可控圆角
G52	移动直到接触
G53	相对于机床参考点（原点）编程
G70	英制编程
G71	公制编程
G74	原点搜索
G75	探针移动直到接触
G76	探针接触期间的移动
G90	绝对编程
G91	增量编程
G92	预置
G93	极点预置
G94	进给率用 millimeters (inches) / minute
G95	进给率用 millimeters (inches) / 转

所有这些功能的编程必须按编程手册中的要求编写。



移动轴

这里只涉及那些通过轴机床参数 AXISTYPE (P0) 设置为受控于 PLC 的轴。

这些轴可以是线性轴或旋转轴，它们的位置值可以用笛卡儿坐标或极坐标编写。

这些坐标也可以使用全局算术参数 (P100 到 P299)，通过参数编程定义。

当采用参数编程时，建议用指令 CNCWR 预先将数值赋予相应的全局参数。

例如：

```
...... = MOV 150 R1
    将数值 150 赋予寄存器 R1

...... = CNCWR (R1, GUP200, M100)
    将 R1 的数值赋予参数 P200, (P200=150)

...... = CNCEX (G90 G1 U P200, M100)
    请求 CNC 执行命令： G90 G1 U150。轴 U 将到达位置 150。
```

为了控制 PLC 管理的轴，采用下列与 " 进给保持 " 和 " 传送抑制 " 相关的标志：

/FEEDHOP	(M5004)	与 /FEEDHOL 信号类似。
FHOUTP	(M5504)	与 /FHOUT 信号类似。
/XFERINP	(M5005)	与 /XFERINH 信号类似。

轴进给率

轴进给率 (F5.5) 的编程格式取决于功能 (G94 或 G95) ，并采用该执行通道所选择的工作单位。

- 如果是 G94 用 mm/min 或 inches/min。
- 如果是 G95 用 mm/rev 或 inches/rev。
  必须记住该进给率取决于主执行通道的实际主轴 rpm 。

如果该运动对应于旋转轴，CNC 将采用 度 /min 编写进给率。



进给率修调（倍率）

变量 PLCCFR 从 PLC 设置 PLC 执行通道选择的进给率倍率 %。

通用机床参数 MAXFOVR (P18) 限制施加在 2 个执行通道 (主通道和 PLC 通道) 的进给率百分比。

标志 OVRCAN (M5020) 将主通道的进给率倍率设置为 100%。它不影响 PLC 通道的进给率倍率。

与在主通道一样，下列运动必须特殊处理：

t 当进行原点搜索时，忽略 PLCCFR 的数值。

t 在 G0 方式，考虑通用机床参数 "RAPIDOVR (P17)" 的数值。
　如果 "P17=NO" 总是 100%，除非 PLCCFR=0。在这种情况下，运动停止。
　如果 "P17=YES" 考虑 PLCCFR，但它的极限数值为 100%。

t 在 G1，G2，G3 方式，除操作在最大进给率 (F0) 外，总是施加进给率倍率，在最大进给率的情况下， 限定在 100%。

t 在 G75，G76 方式，只有当通用机床参数 FOVRG75 (P126) = YES 时施加。

用高级语言编写的程序段

在 PLC 执行通道可以使用的高级语言有：

(IF 条件 <操作 1> ELSE <操作 2>)
(CALL（表达式))

例如：

CNCEX ((CALL 100), M1000)
　将 (CALL 100) 命令发送给 CNC ，让其执行 (调用) 子程序 100。

CNCEX ((P100=P100+2), M1000)
　将 (P100=P100+2) 命令发送给 CNC 将参数 P100 的数值增加 2 个单位。

用高级语言编写程序受下列限制：

t 编写程序只能使用全局参数。
t 最多允许 5 层标准子程序嵌套。

例如 (公制单位)：

将 W 轴移动到寄存其 R101 指定的坐标位置。

当 PLC 用整数工作时 (32 位)，寄存其 R2 的数值用千分之一毫米 (0.0001 mm) 给出。

```
CNCWR (R101, GUP 155, M101)
    将寄存器 R101 的数值赋予全局参数 P155。

CNCEX ((P155=P155/10000), M101)
    将 P155 的数值转换成 mm

CNCEX (G1 WP155 F2000, M101)
          W 轴的移动
```




中断准备程序段

与在 CNC 通道相同，程序段在 PLC 通道前准备。.

```
    CNCEX (G1 W100, M101)
         W 轴的移动。
    CNCEX (IF P100=0 <操作 1>)
P100 在准备程序段分析
```

在 W 轴移动前，移动期间和移动后，P100 的数值可能不同。如果在轴移动后分析，必须编写功能 G4 。

```
    CNCEX (G1 W100, M101)
         W 轴的移动
    CNCEX (G4, M102)
        中断准备功能
    CNCEX (IF P100=0 <操作 1>)
在轴移动后分析 P100。
```

同样，每次访问 PLC 资源 (I, O, M, R) 时，准备程序段被中断。

```
    CNCEX (G1 W100, M101)
         W 轴的移动
    CNCEX (IF PLCI8=1 <操作 2>)
在轴的移动后检查 I8 。
```

辅助功能 M

在 PLC 通道编写的 M 功能可以在 M 功能表中定义。

在 PLC 通道，不能编写下列功能：M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M19, M30, M41, M42, M43 和 M44。

生成下列标志和寄存器用于管理 M 功能 :

```
MBCDP1 到 MBCDP7 (R565 到 R571)
    类似于信号 MBCD1 到 MBCD7
    AUXENDP (M5006)
    类似于信号 AUXEND 信号
    MSTROBEP (M5505)
    类似于信号 MSTROBE 信号
```




12.1.3 从 CNC 控制 PLC 程序

PLC 程序中有关 " 从 PLC 控制轴 " 的部分也可以从 CNC 自身控制。

为此，必须使用 PLC 本身的输入、输出、标志、寄存器、定时器和计数器。

CNC 拥有下列与 PLC 相关的变量，可以读取和改变所选择资源的状态。

PLCI	最多读入或修改 32 路 PLC 输入。
PLCO	最多读入或修改 32 路 PLC 输出。
PLCM	最多读入或修改 32 个 PLC 标志 （内部继电器）。
PLCR	读入或修改寄存器的状态。
PLCT	读入或修改定时器的计时。
PLCC	读入或修改计数器的计数。

利用这些变量，可以赋予 CNC 零件程序中期望的数值和通讯中使用的 PLC 资源期望的数值。这些数值的设置可以在 PLC 控制一根或多根轴时完成。

PLC 程序必须检查这些资源的状态，并在检测到它们中的某个被激活时，执行 PLC 程序的相应部分。

也可以通过全局和局部参数从 CNC 传递数据到 PLC。PLC 拥有与 CNC 参数相关的下列变量 :

GUP	读入或修改 CNC 的全局参数。
LUP	读入或修改 CNC 的局部参数。

例如 :

"U" 轴受控于 PLC，我们期望从 CNC 的任何零件程序发送命令给它，这样以来我们就可以选择运动的类型 (G00 或 G01)，定位坐标和运动的进给率。

为了从零件程序控制它，最好用 CNC 程序的一个子程序与 PLC 传递数据。

这个例子中使用子程序 SUB1 进行数据交换，它采用全局 CNC 参数。

P100	运动的类型。如果 P100 = 0，那么 G00； 如果 P100 = 1，那么 G01.
P101	"U" 轴的定位坐标。
P102	进给率。只在 G01 运动时有意义。

为了指示 PLC 必须执行该运动，它将激活下列 PLC 资源 :

M1000	开始移动的命令。



任何 CNC 零件程序可能包含的程序段类型：

```
(PCALL 1, G1, U100, F1000)
```

该程序段调用子程序 SUB1 ，并用局部参数 G，U 和 F 传递下列信息：

G	运动的类型
U	"U" 轴的定位坐标
F	运动的进给率

子程序 SUB1 可以按下列方式编写：

```
( SUB 1)
(P100 = G, P101 = U, P102 = F)
   数据传递给全局参数
( PLCM1000 = PLCM1000 OR 1 )
   从 PLC 执行命令
(RET)
```

PLC 程序将包含下列指令：

```
M1000 = CNCEX (G90 GP100 UP101 FP102, M111)
   ; 当标志 M1000 被激活时，它将指定的程序段发送给 CNC。
NOT M111 = RES M1000
```

如果 CNC 接受该程序段，它将重新设置标志 M1000。



12.2 操作 CNCEX1

CNCEX1 操作通过 CNC 的主通道执行，只要在 JOG 键盘使能的情况下。这个操作可以按 [CYCLE STOP] 对其进行中断或按 [RESET] 取消。

如果在 JOG 键盘被取消使能期间接收到了 CNCEX1 操作， CNC 将忽略该指令。

要执行的程序段必须按 CNC 本身的编程格式编写。

要发送的任何程序段可以用 ISO 代码或高级语言编辑。它允许准备功能，辅助功能，调用子程序等。



PLC 编程实例

13

编程的对象是一台三轴机床（X，Y，Z）。其主轴有 2 个速度范围。

它的 PLC 除控制 3 根轴和主轴外，还负责润滑和冷却液的开关。

CNC 的配置

PLC 拥有 512 路输入和 512 路输出。根据 CNC 配置，有些输入和输出可以与外部设备通讯。

警告



输入 I1 是 CNC 的紧急输入，必须供给 24V 电压。不论 PLC 程序如何处理这个输入， CNC 在所有时间总是直接处理它。

输出 O1 正常时是 24V 的逻辑高电平，无论何时，在 PLC 的输出 O1 出现报警和错误时，它被设置为 0V。

13.1 符号的定义（助记符）

可以将任何 PLC 资源与某个符号（助记符）相关联。这个助记符最多可以有 8 个字符，不能与保留词相同。也不能包含下列字符：空格 " "，等号 "="，括号 "(" 或 ")"，逗号 ","分号 ";"。

这些符号或名称必须在程序的开始定义。不允许重复，但是，一个资源可以有多个符号。

为了明确简单，程序中使用的符号按主题分为：

用于：基本程序的编写

```
DEF    I-EMERG     I1     外部紧急输入
DEF    I-CONDI     I70    条件模式。CNC 在执行辅助功能 M01 时中断程序的执行。
DEF    SERVO-OK    I71    伺服驱动正常。
DEF    O-EMERG     O1     紧急输出。正常时为高电平。
```

用于：轴的行程限位开关的处理

```
DEF    I-LIMTX1    I72    X 轴正向超出行程限位。
DEF    I-LIMTX2    I73    X 轴正负超出行程限位。
DEF    I-LIMTY1    I74    Y 轴正向超出行程限位。
DEF    I-LIMTY2    I75    Y 轴正负超出行程限位。
DEF    I-LIMTZ1    I76    Z 轴正向超出行程限位。
DEF    I-LIMTZ2    I77    Z 轴正负超出行程限位。
```

用于：机床参考点（原点）开关的处理

```
DEF    I-REFOX     I78    X 轴原点开关。
DEF    I-REFOY     I79    Y 轴原点开关。
DEF    I-REFOZ     I80    Z 轴原点开关。
```

用于： M，S，T 功能的处理

```
DEF    M-03        M1003  辅助标志，表示必须执行 M03。
DEF    M-04        M1004  辅助标志，表示必须执行 M04。
DEF    M-08        M1008  辅助标志，表示必须执行 M08 。
DEF    M -41       M1041  辅助标志，表示必须执行 M41 。
DEF    M -42       M1042  辅助标志，表示必须执行 M42 。
```

用于：机床导轨的润滑

```
DEF    I-LUBING    I81    操作者请求润滑导轨。
DEF    O-LUBING    =O2    导轨润滑输出。
```



用于： 冷却液处理

```
DEF    I-COOLMA     I82     操作者控制冷却液。手动方式。
DEF    I-COOLAU     I83     CNC 控制冷却液。自动方式。
DEF    O-COOL       O3      冷却液输出。
```

用于： 主轴转动控制

```
DEF    O-S-ENAB     O4      主轴使能输出
```

用于： 主轴速度范围改变的处理

```
DEF    O-RANGE1     O5      移动齿轮选择范围 1
DEF    O-RANGE2     O6      移动齿轮选择范围 2
DEF    I-RANGE1     I84     表示选择了范围 1 。
DEF    I-RANGE2     I85     表示选择了范围 2 。
```

用于： 键盘模拟

```
DEF    I-SIMULA     I86     操作者请求模拟程序 P12
DEF    SENDKEY      M1100   表示被发送到 CNC 的键代码。
DEF    KEYCODE      R55     表示被模拟键的代码。
DEF    LASTKEY      R56     表示 CNC 接受的最后一个键。
DEF    SENTOK       M1101   表示已经被正确发送了的键代码。
DEF    KEYBOARD     R57     用于指示 CNC 键的来源。
DEF    CNCKEY       0       表示键来源于 CNC 键盘。
DEF    PLCKEY       1       表示键来源于 PLC。

DEF    MAINMENU     $FFF4    "MAIN MENU" 键的代码。
DEF    SIMULATE     $FC01    "SIMULATE" 键 (F2) 的代码。
DEF    KEY1         $31      "1" 键的代码。
DEF     KEY2        $32      "2" 键的代码。
DEF    ENTER        $0D      "ENTER" 键的代码。
DEF    THEOPATH     $FC00    "THEORETICAL PATH"  (F1) 键的代码。
DEF    START        $FFF1   "START" 键的代码。
```




13.2 第一循环模块

```
CY1
( ) = ERA O1 512 = ERA C1 256 = ERA T1 256 = ERA R1 256 = ERA M1 2000
( ) = ERA M4000 4127 = ERA M4500 4563 = ERA M4700 4955
                   将所有 PLC 资源初始化为低逻辑电平 "0"。

( ) = TG1 2 120000 初始化通电时进行机床导轨润滑的定时器。该润滑操作持续 2 分钟。

( ) = TG2 4        初始化润滑前轴运动时间控制的定时器。该润滑操作持续 5 分钟，并在轴运动 1 小
3600000            时时发生。

END
```





13.3 主模块

PRG
REA

---- 基本编程 ----

( ) = /STOP 允许执行零件程序
( ) = /FEEDHOL 允许移动轴
( ) = /XFERINH 允许执行下一段程序

I-EMERG AND (其余的条件) = /EMERGEN
如果外部紧急输入被激活或发生其它紧急情况，CNC 的通用逻辑输入 /EMERGEN 被激活。如果没有紧急情况，该信号必须保持为逻辑高电平。

/ALARM AND CNCREADY = O-EMERG
紧急输出 PLC (O-EMERG) 的 O1 正常情况下必须保持为逻辑高电平。

如果 CNC (/ALARM) 检测到报警或其它紧急情况，或在给 CNC 通电 (CNCREADY) 时检测到问题，紧急输出 O-EMERG 必须为逻辑低电平。

I-CONDI = M01STOP 当操作者选择条件模式 (I-CONDI) 时， CNC 的通用逻辑输入 M01STOP 必须被激活。在执行 M01 时，中断程序的执行。

START AND (其它条件) = CYSTART
当按动循环启动键时， CNC 激活通用逻辑输出 START。

PLC 为了执行程序将通用逻辑输入 CYSTART 设置为高电平前，必须检查其他的条件 (液压 ，安全装置等) 是否满足。

SERVO-OK AND NOT LOPEN = SERVO1ON = SERVO2ON = SERVO3ON
如果伺服驱动正常并且 CNC 在轴的位置环 (LOPEN) 没有检测到任何错误，所有轴的的位置环必须均形成闭环。 CNC 的轴逻辑输入 : SERVO1ON, SERVO2ON, SERVO3ON.



----- 轴超越行程限位开关的处理 -----

```
I-LIMTX1 = LIMIT+1

I-LIMTX2 = LIMIT-1

I-LIMTY1 = LIMIT+2

I-LIMTY2 = LIMIT-2

I-LIMTZ1 = LIMIT+3

I-LIMTZ2 = LIMIT-3
```

----- 机床参考点 (原点) 开关的处理 -----

```
I-REFOX = DECEL1

I-REFOY = DECEL2

I-REFOZ = DECEL3
```

----- 信息处理 -----

PLC 允许通过激活标志 MSG1 到 MSG128 在 CNC 显示相应的 PLC 信息。所显示的文本必须事先在 PLC 的信息表进行编辑。

下面的例子说明如何生成信息，提醒操作者在机床通电后回零。

```
(MANUAL OR MDI OR AUTOMAT) AND NOT (REFPOIN1 AND REFPOIN2 AND REFPOIN3) = MSG5
```

只有当机床的轴没有进行零点搜索时，信息 (MSG5) 将出现在 JOG，MDI 或自动模式。CNC 逻辑输出 "REFPOIN" 表示该轴已经进行了零点搜索。

----- 错误信息的处理 -----

PLC 允许通过激活标志 ERR1 到 ERR64 在 CNC 的屏幕上显示相应的错误信息并中断程序的执行，停止轴和主轴的运动。 激活这些标志并不激活外部 CNC 紧急输出。

因为这些标志不中断 PLC 程序，建议通过访问外部输入改变它们的状态，否则，CNC 将在每个 PLC 扫描 (循环) 保持接收同样的信息，从而阻止了访问其它 PLC 模式。

与错误信息相关的文本必须在 PLC 错误表中事先进行编辑。

下面的例子说明当行程开关被按动后，如何生成 X 轴的行程超限错误。

```
NOT I-LIMTX1 OR NOT I-LIMTX2 = ERR10
```



----- M, S, T 功能的处理 -----

CNC 激活通用逻辑输出 MSTROBE 去 " 告诉 " PLC 执行在变量 MBCD1 到 MBCD7 指定的 M 功能。

它也激活：当在变量 SBCD 指定的 S 功能必须执行时，激活 SSTROBE 输出；当在变量 TBCD 指定的 T 功能必须执行时，激活 TSTROBE 输出；当在变量 T2BCD 指定的 T 功能必须执行时，激活 T2STROBE 输出。

无论何时 CNC 激活这些信号之一，最好关闭通用 CNC 输入 AUXEND ，以便中断 CNC 的执行。当 PLC 结束了对要求的功能的处理后，必须重新激活该 AUXEND 信号，以便 CNC 恢复被中断程序的执行。

这个例子如何使用定时器 T1 关闭 AUXEND 信号 100 毫秒。

```
MSTROBE  OR  SSTROBE  OR  TSTROBE  OR  T2STROBE = TG1 1 100
```

STROBE 信号的激活将在单稳态模式激活定时器 100 毫秒。

当定时器 T1 被激活时， PLC 必须将信号 AUXEND 设置为低电平。如 " 通用 CNC 输入 AUXEND 的处理 " 一节所述。

当 CNC 激活 MSTROBE 信号时，必须对变量 MBCD1 到 MBCD7 的内容进行分析，以便知道执行那个辅助功能。所有的 MBCD 变量使用 "MBCD*" 同时进行分析。

这个例子设置了辅助功能标志以便后面进行分析。一旦分析完毕，必须对它们进行重新设置，以便 PLC 在下一个循环 （扫描）不再对其进行分析。

```
DFU MSTROBE AND CPS MBCD* EQ $0 = RES M-08

DFU MSTROBE AND CPS MBCD* EQ $2 = RES M-08
```

功能 M00 和 M02 取消冷却液 (M08)。

```
DFU MSTROBE AND CPS MBCD* EQ $3 = SET M-03 = RES M-04

DFU MSTROBE AND CPS MBCD* EQ $4 = SET M-04 = RES M-03

DFU MSTROBE AND CPS MBCD* EQ $5 = RES M-03 = RES M-04
```

功能 M03 和 M04 互不兼容，功能 M05 将取消这 2 个功能。

```
DFU MSTROBE AND CPS MBCD* EQ $8 = SET M-08

DFU MSTROBE AND CPS MBCD* EQ $9 = RES M-08

DFU MSTROBE AND CPS MBCD* EQ $30 = RES M-08
```

功能 M09 和 M30 取消冷却液 (M08)。

```
DFU MSTROBE AND CPS MBCD* EQ $41 = SET M-41 = RES M-42

DFU MSTROBE AND CPS MBCD* EQ $42 = SET M-42 = RES M-41
```

功能 M41 和 M42 互不兼容。



----- 主轴旋转的控制 -----

当选择功能 M03 或 M04 时，主轴使能输出 O-S-ENAB 被激活。

M-03 OR M-04 = O-S-ENAB

----- 主轴转速范围改变的处理 -----

这个例子中主轴有 2 个转速范围 (高速和低速)。为了完成转速范围的改变，必须按下列步骤进行 :

- t 关闭通用 CNC 输入 AUXEND。
- t 将对主轴的控制权从 CNC 移交给 PLC。
- t 输出震荡模拟信号变换齿轮。
- t 变换齿轮。
- t 检查齿轮变换是否结束。
- t 取消震荡模拟信号。
- t 将主轴的控制权交回 CNC。
- t 激活通用 CNC 输入 AUXEND。

关闭通用 CNC 输入 AUXEND

在进行齿轮变换时，建议保持通用 CNC 输入 AUXEND 被取消状态，以便中断 CNC 的执行。如 " 通用 CNC 输入 AUXEND 的处理 " 一节所述。

将对主轴的控制权从 CNC 移交给 PLC。

输出震荡模拟信号变换齿轮。

DFU M-41 OR DFU M-42

当要求改变速度范围时 ...

= MOV 2000 SANALOG

... 用于主轴的 0.610V 模拟信号准备完毕 ...

= SET PLCCNTL

... PLC 控制主轴。

PLCCNTL AND M2011

在 PLC 控制主轴期间 ...

= SPDLEREV

... 主轴转动方向每 400 毫秒改变一次。

变换齿轮

对应的范围输出 (O-RANGE) 保持有效直到范围选择完成 (I-RANGE)。

M-41 AND NOT I-GEAR1 = O-GEAR1

M-42 AND NOT I-GEAR2 = O-GEAR2

检查齿轮变换是否结束
取消震荡模拟信号

将主轴的控制权交回 CNC

(M-41 AND I-GEAR1) OR (M-42 AND I-GEAR2)

一旦完成齿轮变换，必须完成：

= RES M-41 = RES M-42

... 取消改变速度范围的请求 (M-41, M-42), ...

= MOV 0 SANALOG

... 取消主轴模拟电压 ,...

= RES PLCCNTL

... 将主轴的控制权交回 CNC...

I-GEAR1 = GEAR1

I-GAMA2 = GEAR2

对应的 CNC 逻辑输入 (GEAR1, GEAR2) 必须激活，以确认速度范围的改变。

----- 机床导轨的润滑 -----

在这个例子中，机床轴在下列情况下进行润滑：

1. 机床通电后。润滑 2 分钟。

2. 当要求手动润滑时，润滑 5 分钟。

3. 轴运动 1 小时后， 润滑 5 分钟。

4. 从上次润滑后，轴已经运动了一定的距离， 润滑 4 分钟。

通电后的润滑

该操作进行 2 分钟。

无论何时，机床通电后， PLC 程序开始运行。因此，第一循环模块 CY1 必须在单稳态模式激活定时器 T2 定时 2 分钟 (120000 毫秒)。

( ) = TG1 2 120000

手动润滑

该操作持续 5 分钟，并根据操作者的要求进行。

DFU I-LUBING = TG1 3 300000

无论何时，当操作者要求进行润滑时，必须在单稳态模式激活定时器 T3 定时 5 分钟 (300000 毫秒)。

轴每运动一小时后的润滑

该操作在机床轴的运动时间累计达 1 小时时进行。润滑 5 分钟。

定时器 T4 被用来跟踪轴的累计运行时间，定时器 T5 用来定时 5 分钟的润滑。

第一循环模块 CY1 必须在延迟模式激活定时器 T4，时间常数为 1 小时 (3600 000 毫秒)。

( ) = TG2 4 3600000

ENABLE1 OR ENABLE2 OR ENABLE3 = TEN 4

T4 只在任何轴运动时计时。



T4 = TG1 5 300000

在定时 1 小时后，定时器 T5 必须在单稳态激活 5 分钟 (300000 毫秒)。

T5 = TRS 4 = TG2 4 3600000

将轴运动定时器 T4 重新设置为 0。

自上次润滑后，轴运动了特定的距离后的润滑

PLC 机床参数 USER12 (P14), "USER13 (P15) 和 USER14 (P16) 用来表示润滑前每根轴需要运动的距离。.

( ) = CNCRD(MPLC12,R31,M302) = CNCRD(MPLC13,R32,M302) = CNCRD(MPLC14,R33,M302)

将机床参数 USER12 (P14), "USER13 (P15) 和 USER14 (P16) 的数值赋予 R31, R32 和 R33 。

( ) = CNCRD(DISTX,R41,M302) = CNCRD(DISTY,R42,M302) = CNCRD(DISTZ,R43,M302)

将每根轴运动的距离值赋予 R41, R42 和 R43 。

CPS R41 GT R31 OR CPS R42 GT R32 OR CPS R43 GT R33

如果任何一根轴的运动距离超过了机床参数的设置值 ,......

= TG1 6 240000

.....必须在单稳态模式激活定时器 T6 定时 4 分钟 (240000 豪秒) 并 ....

= MOV 0 R39

= CNCWR(R39,DISTX,M302) = CNCWR(R39,DISTY,M302) = CNCWR(R39,DISTZ,M302)

... 将每根轴的运动距离复位为 "0" 。

激活润滑操作

T2 OR T3 OR T5 OR T6 = O-LUBING

如果这些条件中任何一个满足， 将进行润滑。

DFD O-LUBING = TRS2 = TRS3 = TRS4 = TRS5 = TRS6

一旦润滑结束，所有的定时器必须重新设置为 "0"。



---- 冷却液的处理 ----

CNC 执行功能 M08 打开冷却液，执行功能 M09 关闭冷却液。

同样，在这种情况下，操作者可以通过旋钮选择是通过手动方式还是通过 CNC 自动打开冷却液。

I-COOLMA	操作者控制冷却液。手动方式。
I-COOLAU	CNC 操作者控制冷却液。自动方式。
O-COOL	冷却液开 / 关输出。

I-COOLMA OR (I-COOLAU AND M-08) = O-COOL

打开冷却液。

RESETOUT = NOT O-COOL = RES M-08

当 CNC 被复位到初始条件 (RESETOUT) 或执行功能 M00，M02，M09 和 M30 时，冷却液关闭。

这个指令不考虑功能 M00，M02，M09 和 M30 ，因为在 M，S，T 功能被激活时，处理这些功能将关闭标志 M-08 。

---- 通用 CNC 输入 AUXEND 的处理 -----

建议用单个指令控制 CNC 逻辑输入，以阻止不期望的功能。

当有几个功能可以激活或关闭输入时， PLC 将总是赋予这些指令最后一个分析结果。

这个例子说明如何用所有条件的单个指令分组激活或关闭 CNC 逻辑输入。

NOT T1 AND NOT M-41 AND NOT M-42 = AUXEND

输入 AUXEND 在下列情况期间将保持低电平 :
" MSTROBE，TSTROBE，STROBE 信号 " 在处理之中 (定时器 T1 被激活)

主轴速度范围的改变正在完成 (M-41，M-42)

----- 键盘模拟 -----

利用这个例子，无论何时在操作者要求时，可以模拟零件程序 P12 的理论路径。

为此，按下列步骤进行 :

1. 告诉 CNC 从现在开始，键将来自 PLC。

2. 模拟每个键代码发送所必须的步骤。

3. 告诉 CNC 从现在开始，键将来自 CNC 键盘，不再来自 PLC。

为了是发送键容易起见，使用了一个子程序，该子程序利用下列参数 :

SENDKEY	(发送键) 无论何时发送键时，调用必须激活的参数。
KEYCODE	(键代码) 调用的参数必须包含要模拟的键所对应的代码。
SENTOK	(发送成功) 表示键代码发送成功



DFU I-SIMULA = SET M120 = ERA M121 126

无论何时操作者要求模拟 (I-SIMULA)，标志 M120 到 M126 必须被激活 .....

= MOV PLCKEY KEYBOARD = CNCWR (KEYBOARD, KEYSRC, M100)

.. 告诉 CNC 从现在开始，键将来自 PLC (PLCKEY)

= MOV MAINMENU KEYCODE = SET SENDKEY

... 发送 "MAIN MENU" 键的代码。...

M120 AND SENTOK = RES M120 = RES SENTOK = SET M121

如果前面的键发送成功 (SENTOK)，标记 M120 和 SENTOK 将被关闭，下一阶段要用的标记 (M121) 被激活 ....

= MOV SIMULATE KEYCODE = SET SENDKEY

... SIMULATE 键 (F2) 的代码发送出。

M121 AND SENTOK = RES M121 = RES SENTOK = SET M122

如果前面的键发送成功 (SENTOK)，标记 M121 和 SENTOK 将被关闭，下一阶段要用的标记 (M122) 被激活 ....

= MOV KEY1 KEYCODE = SET SENDKEY

... .. "1" 键 的代码发送出。

M122 AND SENTOK = RES M122 = RES SENTOK = SET M123

如果前面的键发送成功 (SENTOK)，标记 M122 和 SENTOK 将被关闭，下一阶段要用的标记 (M123) 被激活 ....

= MOV KEY2 KEYCODE = SET SENDKEY

... ... "2" 键 的代码发送出。

M123 AND SENTOK = RES M123 = RES SENTOK = SET M124

如果前面的键发送成功 (SENTOK)，标记 M123 和 SENTOK 被关闭，下一阶段要用的标记 (M124) 被激活 ....

= MOV ENTER KEYCODE = SET SENDKEY

... ... "ENTER" 键 的代码发送出。

M124 AND SENTOK = RES M124 = RES SENTOK = SET M125

如果前面的键发送成功 (SENTOK)，标记 M124 和 SENTOK 被关闭，下一阶段要用的标记 (M125) 被激活 ....

= MOV THEOPATH KEYCODE = SET SENDKEY

... "THEORETICAL PATH" (F1) 键 的代码发送出。

M125 AND SENTOK = RES M125 = RES SENTOK = SET M126

如果前面的键发送成功 (SENTOK)，标记 M125 和 SENTOK 被关闭，下一阶段要用的标记 (M126) 被激活 .....

= MOV START KEYCODE = SET SENDKEY

... START 键 的代码发送出。



M126 AND SENTOK = RES M126 = RES SENTOK

如果最后一个键发送成功 (SENTOK)，标记 M126 和 SENTOK 被关闭 ....

= MOV CNCKEY KEYBOARD = CNCWR (KEYBOARD, KEYSRC, M100)

.. 并且 CNC 被 " 告知 " 从现在起键来自 CNC 键盘 (CNCKEY)，不再来自 PLC。

--- 用子程序发送键 ---

SENDKEY =SET M100 =SET M101 =SET M102 =RES SENDKEY

为了进行键发送 (SENDKEY)，将内部标志 M100 到 M102 设置为 "1"，并将 SENDKEY 标记复位为 "0"。.

M100 = CNCWR (KEYCODE, KEY, M100)

给 CNC 发送要模拟键的代码 (KEYCODE)。如果该命令执行的不正确 (M100=1),PLC 在下一个扫描循环将再次执行。

M101 AND NOT M100 = CNCRD (KEY, LASTKEY, M101)

如果前面的指令被正确的执行 (M100=0)，它读入 CNC 接受的最后一个键 (LASTKEY)。

M102 AND NOT M101 AND CPS LASTKEY EQ KEYCODE

如果前面的指令被正确的执行 (M101=0) ，并且 CNC 接受发送给它的键 (LASTKEY = KEYCODE)， ....

= RES M102 = SET SENTOK

.... 该标志 (M102=0) 关闭，并认为键发送成功 (SENTOK=1)....

= NOT M101

... 但是如果 CNC 不接受发送给它的键，它将等待，直到被接受 (M101=1)。

子程序结束

END

程序结束。





附录





CNC 8035

(SOFT M: V11.1x)
(SOFT T: V12.1x)

CNC 的技术特性



所有的制造商要遵守 褻N 60204-1 (IEC-204-1) 标准中关于由于与外部电源连接缺陷，在上电时产生电气冲击的保护规定。

绝对禁止未经授权的人员打开单元。

为了避免内部电路过热，不能阻塞通风口，也有必要安装通风系统排出中央单元周围的热空气。

基本特性

3 路轴反馈输入。

3 路控制轴的模拟输出 (±10V)。
1 路用于主轴编码器的反馈输入。
1 路控制主轴的模拟输出 (±10 V)。
2 路用于电子手轮的反馈输入。
2 数字探针输入 (TTL 或 24 Vdc)。

0.0001mm 或 0.00001 inch 的分辨率
最大 x 25 的正弦输入放大因子。
进给率从 0.0001 到 99999.9999 mm/min. (0.00001 - 3937 inches/min.).
最大行程 ±99999.9999 mm (±3937 inches) (±3937 inches).

1 路 RS232C 通讯线
40 路光偶数字输入
24 路光偶数字输出

32 位处理器
数学协处理器
图形协处理器
256Kb CNC 程序存储器
6.5 ms 程序段处理时间。
可配置采样时间 : 2, 3, 4, 5 或 6 ms.

重量约 : 7.5 Kg.
正常操作时的最大功耗 : 48 W.

彩色监视器

采用技术： 彩色 TFT LCD
显示区对角线长度： 7.5
分辨率： 640 x 480 像素。

8 个灰度范围
一盏冷负极日光灯从后照。

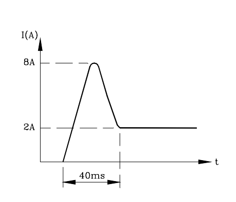


由于 LCD 技术的状态，所有的制造商要接受 LCD 屏幕有某些像素有缺陷的事实。

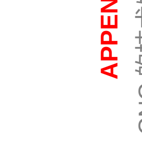




电源



名义电压 : 最小 20V，最大 30V
波动范围 : 4V
名义电流 : 2A
启动时电流峰值 : 8A
图示为通电时的供电电流的形状
i



PLC

内存 : 100 Kb。
助记符编程。
时间单位 1 毫秒。
512 路 输入。
512 路输出。
2047 用户标志。
256 个 32 位寄存器。
256 个 32 位计数器。
256 个 32 位计时器。

5V 探针输入

典型数值：0.25 mA. @ Vin = 5V.
高电平门值 (逻辑电平 "1") V_{IH}: +2.4 Vdc 以上
低电平门值 (逻辑电平 "0") V_{IL}: +0.9 Vdc 以下
最大名义电压 Vimax = +15 Vcc.

24V 探针输入

典型数值 0.30 mA. @ Vin = 24V.
高电平门值 (逻辑电平 "1") V_{IH}:: +12,5 Vdc 以上。
低电平门值 (逻辑电平 "0") V_{IL}: +4 Vdc 以下。
最大名义电压 Vimax = +35 Vcc.

数字输入

名义电压 + 24 Vdc.
最大名义电压 + 30 Vdc.
最小名义电压 + 18 Vdc.
高电平门值 (逻辑电平 "1") V_{IH}: 从 +18 Vdc 以上。
低电平门值 (逻辑电平 "0") V_{IL}: 从 +5 Vdc 以下或不连接。
每路输入的典型功耗：5 mA.
每路输入的最大功耗：7 mA.
通过光偶进行电流隔离保护。
反接最大保护电压：-30 Vdc。

数字输出

名义供电电压 + 24 Vdc.
最大名义电压 + 30 Vdc.
最小名义电压 + 18 Vdc
输出电压 Vout = 供电电压 (Vdc) -3 V
最大输出电流 100 mA
通过光偶进行电流隔离保护。
短路保护外接反向二极管。

轴和主轴模拟输出

指令电压在 ±10 V 内
连接器最小阻抗：10 KΩ
使用屏蔽电缆。



周围环境条件

相对湿度 : 30-95% 无凝结。
操作温度 : 0ºC ÷ 45º C (32ºF ÷ 113ºF)
储存温度 : -25º ÷ 60º C (13ºF ÷ 140ºF).
最大操作高度 : 满足 “IEC 1131-2” 标准。

包装

满足 “EN 60068-2-32” 标准。

振动

运行 时， 10-50 Hz，振幅 0.2 mm. (1g)
运输中， 10-50 Hz ， 振幅 1 mm (5g)
Fagor 包装条件下自由落体高度：1m.

电磁兼容性和安全

参考本手册安全条件。

保护等级

中央单元 : 操作面板 : IP54，后操作面板 : IP2X
壳体内易接近部分 : IP1X
控制面板 : IP54

电池

3.5 V 锂电池
估计寿命 : 3 年
在 CNC 被关闭期间，有关错误的指示信息 （电池电压低）在内存内最多保留 10 天。必须更换电池。



不要试图对电池重新充电，也不要将其暴露在温度高于 100º C (212ºF) 的地方。不要短路接线端子 。







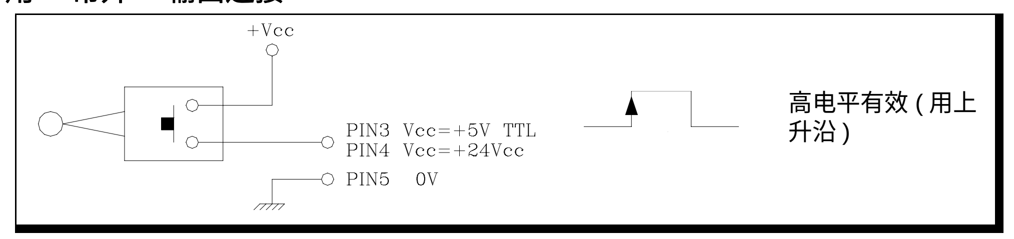


探针连接

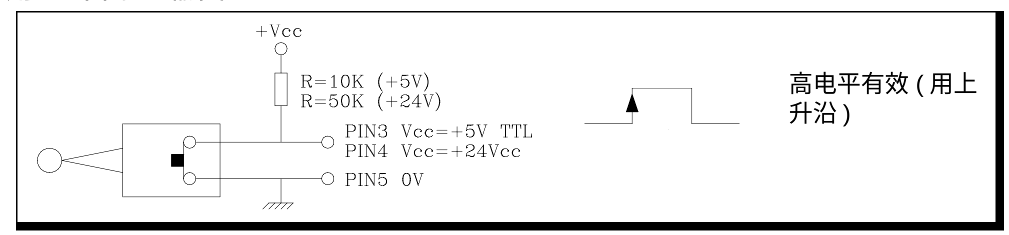
CNC 有 2 路探针输入，在连接器 X3，分别为 5Vdc 和 24Vdc 。

根据所采用的连接类型设置通用机床参数 “ PRBPULSE ” (P39)，指定是以探针提供的上升沿还是下降沿操作。

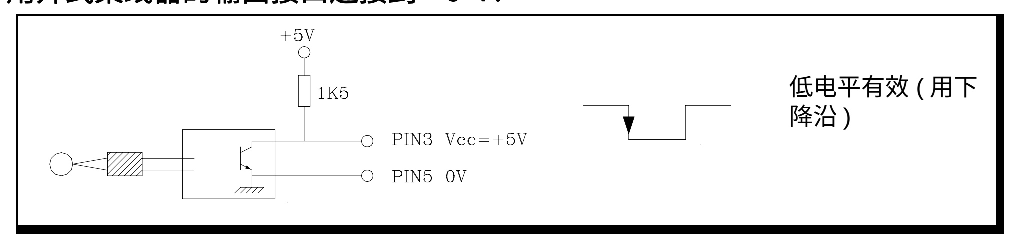
用 “ 常开 ” 输出连接



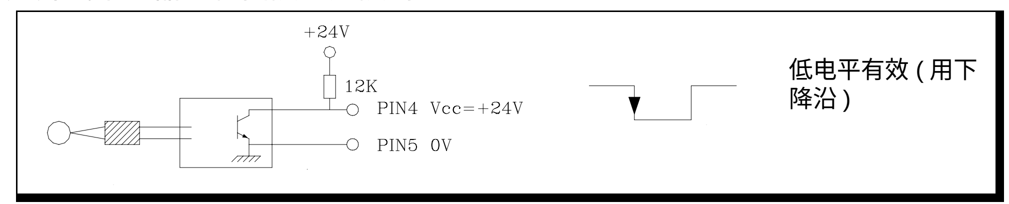
用 “ 常闭 ” 输出



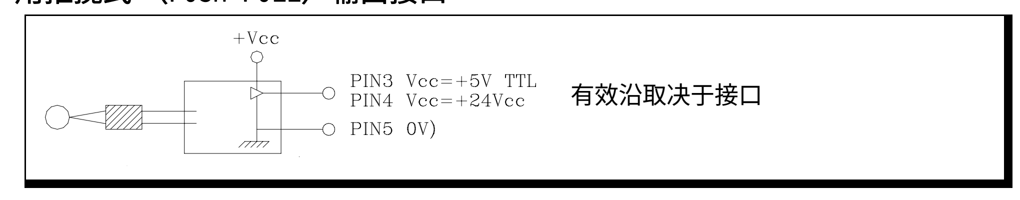
用开式集线器的输出接口连接到 +5 V.



用开式集线器的输出接口连接到 +24 V.



用推挽式 (PUSH-PULL) 输出接口







CNC 内部变量汇总

R 表示该变量可读。

W 表示该变量可修改。

与刀具相关的变量

变量	CNC	PLC	DNC	(section 13.1)
TOOL	R	R	R	当前刀具号。
TOD	R	R	R	当前刀具偏置号。
NXTOOL	R	R	R	等待 M06 要求的下一个刀具号。
NXTOD	R	R	R	下一个要求的刀具偏置号。
TMZPn	R	R	-	(n) 刀具在刀库中的位置。
TLFDn	R/W	R/W	-	(n) 刀具的偏置号。
TLFFn	R/W	R/W	-	(n) 刀具的系列号。
TLFNn	R/W	R/W	-	赋予刀具 (n) 的名义寿命。
TLFRn	R/W	R/W	-	刀具 (n) 的实际寿命。
TMZTn	R/W	R/W	-	刀库位置 (n) 的内容。
HTOR	R/W	R	R	CNC 计算所用刀具半径。

与铣床模块相关的特定变量

TORn	R/W	R/W	-	偏置 (n) 的刀具半径。
TOLn	R/W	R/W	-	偏置 (n) 的刀具长度。
TOIn	R/W	R/W	-	偏置 (n) 刀具半径磨损 (I)。
TOKn	R/W	R/W	-	偏置 (n) 的刀具长度磨损 (K)。

与车床模块相关的特定变量

TOXn	R/W	R/W	-	沿 X 轴的刀具长度偏置 (n) 。
TOZn	R/W	R/W	-	沿 Z 轴的刀具长度偏置 (n)
TOFn	R/W	R/W	-	偏置 (n) 的位置代码 (F)。
TORn	R/W	R/W	-	偏置 (n) 的刀具半径 (R)。
TOIn	R/W	R/W	-	沿 X 轴的偏置 (n) 刀具长度磨损 (I) 。
TOKn	R/W	R/W	-	沿 Z 轴的偏置 (n) 刀具长度磨损 (K) 。
NOSEAn:	R/W	R/W	-	指定刀具的刀具角度。
NOSEWn	R/W	R/W	-	指定刀具的刀具宽度。
CUTAn	R/W	R/W	-	指定刀具的切削角度。

与零点偏置相关的变量 .

变量	CNC	PLC	DNC	(section 13.2)
ORG(X-C)	R	R	-	所选择轴的有效零点偏置。该数值不包括通过PLC指定的附加偏置的数值。
PORGF	R	-	R	极坐标原点的横坐标值。
PORGS	R	-	R	极坐标原点的纵坐标值。
ORG(X-C)n	R/W	R/W	R	所选择轴的零点偏置 (n) 。
PLCOF(X-C)	R/W	R/W	R	通过 PLC 激活的附加零点偏置的数值。
ADIOF(X-C)	R	R	R	所选轴的附加电子手轮零点偏置值。

与机床参数相关的变量 .

Variable	CNC	PLC	DNC	(section 11.3)
MPGn	R	R	-	赋予通用机床参数 (n) 的数值。
MP(X-C)n	R	R	-	赋予轴机床参数 (n) (X-C) 的数值。
MPSn	R	R	-	赋予主轴机床参数 (n) 的数值。
MPLCn	R	R	-	赋予 PLC 机床参数 (n) 的数值。





与工作区相关的变量

变量	CNC	PLC	DNC	(section 13.5)
FZONE	R	R/W	R	工作区 1 的状态。
FZLO(X-C)	R	R/W	R	沿所选择轴 (X/C) 的下限。
FZUP(X-C)	R	R/W	R	沿所选择轴 (X/C) 的上限。
SZONE	R	R/W	R	工作区 2 的状态。
SZLO(X-C)	R	R/W	R	沿所选择轴 (X/C) 的下限。
SZUP(X-C)	R	R/W	R	沿所选择轴 (X/C) 的上限。
TZONE	R	R/W	R	工作区 3 的状态。
TZLO(X-C)	R	R/W	R	沿所选择轴 (X/C) 的下限。
TZUP(X-C)	R	R/W	R	沿所选择轴 (X/C) 的上限。
FOZONE	R	R/W	R	工作区 4 的状态。
FOZLO(X-C)	R	R/W	R	沿所选择轴 (X/C) 的下限。
FOZUP(X-C)	R	R/W	R	沿所选择轴 (X/C) 的上限。
FIZONE	R	R/W	R	工作区 5 的状态。
FIZLO(X-C):	R	R/W	R	沿所选择轴 (X/C) 的下限。
FIZUP(X-C)	R	R/W	R	沿所选择轴 (X/C) 的上限。

与进给率相关的变量

变量	CNC	PLC	DNC	(section 13.6)
FREAL	R	R	R	CNC 的实际进给率 mm/min 或 inch/min.
FREAL(X-C)	R	R	R	轴的 CNC 实际进给率
FTEO/X-C)	R	R	R	轴的 CNC 理论进给率

与功能 G94 相关的变量

FEED	R	R	R	CNC 的当前进给率， mm/min 或 inch/min.
DNCF	R	R	R/W	通过 DNC 选择的进给率。
PLCF	R	R/W	R	通过 PLC 选择的进给率。
PRGF	R	R	R	通过程序选择的进给率。

与功能 G95 相关的变量

FPREV	R	R	R	CNC 的当前进给率， m/rev 或 inch/rev.
DNCFPR	R	R	R/W	通过 DNC 选择的进给率。
PLCFPR	R	R/W	R	通过 PLC 选择的进给率。
PRGFPR	R	R	R	通过程序选择的进给率。

与功能 G32 相关的变量

PRGFIN	R	R	R	通过程序选择的进给率， 1/min.

与进给率倍率 (%) 相关的变量

FRO	R	R	R	CNC 的当前进给率倍率 (%)。
PRGFRO	R/W	R	R	通过程序选择的进给率倍率 (%) 。
DNCFRO	R	R	R/W	通过 DNC 选择的进给率倍率 (%) 。
PLCFRO	R	R/W	R	通过 PLC 选择的进给率倍率 (%) 。
CNCFRO	R	R	R	从控制旋钮选择的进给率倍率 (%) 。
PLCCFR	R	R/W	R	通过 PLC 执行通道选择的进给率倍率 (%) 。

与坐标相关的变量

变量	CNC	PLC	DNC	(section 13.7)
PPOS(X-C)	R	-	-	理论编程位置值 (坐标)。
POS(X-C)	R	R	R	指定轴的实际位置值。
TPOS(X-C)	R	R	R	指定轴的理论位置值 (实际 + 滞后) 。
DPOS(X-C)	R	R	R	当探针接触到零件时探针的理论位置。
FLWE(X-C)	R	R	R	指定轴的跟随误差。
APOS(X-C)	R	R	R	指定工件的实际位置值。
ATPOS(X-C)	R	R	R	指定工件的理论位置值 (实际 + 滞后) 。
DIST(X-C)	R/W	R/W	R	指定轴的移动距离。
LIMPL(X-C)	R/W	R/W	R	第二移动距离上限。
LIMMI(X-C)	R/W	R/W	R	第二移动距离下限。
DPLY(X-C)	R	R	R	轴的屏幕显示坐标
GPOS(X-C)n p	R	-	-	轴在程序 (P) 中程序段 (N) 的坐标



与手轮相关的变量

变量	CNC	PLC	DNC	(section 13.8)
HANPF	R	R	-	从启动 CNC 开始从第一个手轮接收到的脉冲。
HANPS	R	R	-	从启动 CNC 开始从第二个手轮接收到的脉冲。
HANPT	R	R	-	从启动 CNC 开始从第三个手轮接收到的脉冲。
HANPFO	R	R	-	从启动 CNC 开始从第四个手轮接收到的脉冲。
HANDSE	R	R		带选择按钮的手轮按钮是否被按下
HANFCT	R	R/W	R	当有多个手轮时，每个手轮的放大因子。
HBEVAR	R	R/W	R	HBE 手轮 : 读使能 , 手动轴 和 (x1, x10, x100) 因子。
MASLAN	R/W	R/W	R/W	" 路径手轮 " 模式的直线角度。
MASCFI	R/W	R/W	R/W	" 路径手轮 " 模式的圆心坐标。
MASCSE	R/W	R/W	R/W	" 路径手轮 " 模式的圆心坐标。

与反馈相关的变量

变量	CNC	PLC	DNC	(section 13.9)
ASIN(X-C)	R	R	R	轴的 CNC 正弦反馈的 A 信号。
BSIN(X-C)	R	R	R	轴的 CNC 正弦反馈的 B 信号。
ASINS	R	R	R	主轴的 CNC 正弦反馈的 A 信号。
BSINS	R	R	R	主轴的 CNC 正弦反馈的 B 信号。

与主轴相关的变量

变量	CNC	PLC	DNC	(section 13.10)
SREAL	R	R	R	实际主轴转速 。
FTEOS	R	R	R	理论主轴转速 。

与主轴速度相关的变量

SPEED	R	R	R	在 CNC 选择的当前主轴转速。
DNCS	R	R	R/W	通过 DNC 选择的主轴转速。
PLCS	R	R/W	R	通过 PLC 选择的主轴转速。
PRGS	R	R	R	通过程序选择的主轴转速。

与恒表面切削相关的变量 （车床模块）

CSS	R	R	R	在 CNC 激活的恒表面速度。
DNCCSS	R	R	R/W	通过 DNC 选择的恒表面速度。
PLCCSS	R	R/W	R	通过 PLC 选择的恒表面速度。
PRGCSS	R	R	R	通过 程序选择的恒表面速度。

与主轴速度倍率相关的变量

SSO	R	R	R	在 CNC 选择的当前主轴转速倍率 (%) 。
PRGSSO	R/W	R	R	由程序选择的倍率 (%) 。
DNCSSO	R	R	R/W	由 DNC 选择的倍率 (%) 。
PLCSSO	R	R/W	R	由 PLC 选择的倍率 (%) 。
CNCSSO	R	R	R	在前控制面板选择的当前主轴转速倍率 (%) 。

与速度限制相关的变量

SLIMIT	R	R	R	在 CNC 选择的主轴转速极限 rpm。
DNCSL	R	R	R/W	通过 DNC 选择的主轴转速极限。
PLCSL	R	R/W	R	通过 PLC 选择的主轴转速极限。
PRGSL	R	R	R	通过程序选择的主轴转速极限。
MDISL	R	R/W	R	最大机床主轴速度





与位置相关的变量

SPOSS	R	R	R	实际主轴位置，在 PLC 中读取单位为万分之一度（在 ? 99999999 之内）。在 CNC 中读取单位为度 （在 ? 9999.9999 之内）。
SRPOSS	R	R	R	实际主轴位置。在 PLC 中读取单位为万分之一度（0~3600000）在 CNC 中读取单位为度 （0~360）
STPOSS	R	R	R	理论主轴位置 （ 实际 + 滞后 ）。在 PLC 中读取单位为万分之一度 （在 ? 99999999 之内）。在 CNC 中读取单位为度 （在±99999.9999 之内）。
SRTPOSS	R	R	R	理论主轴位置 （ 实际 + 滞后 ）。 在 PLC 中读取单位为万分之一度 （0~3600000） 在 CNC 中读取单位为度 （0~360）
SDRPOS	R	R	R	SERCOS 驱动中的位置。
SPRGSP	R	R	R	程序中 M19 变成的主轴位置。

与跟随误差相关的变量

SFLWES	R	R	R	主轴跟随误差。

与 PLC 相关的变量

变量	CNC	PLC	DNC	
PLCMSG	R	-	R	优先级最高的当前 PLC 信息号。
PLCIn	R/W	-	-	从 (n) 开始的 32 路 PLC 输入。
PLCOn	R/W	-	-	从 (n) 开始的 32 路 PLC 输出。
PLCMn	R/W	-	-	从 (n) 开始的 32 个 PLC 标志。
PLCRn	R/W	-	-	(n) 寄存器。
PLCTn	R/W	-	-	指定 (n) 定时器的计时。
PLCCn	R/W	-	-	指定 (n) 计数器的计数。
PLCMMn	R/W	-	-	修改 PLC 中 (n) 标志。 .

与局部和全局参数相关的变量

变量	CNC	PLC	DNC	(*section 13.13*)
GUP n	-	R/W	-	全局参数 (P100-P299) (n).
LUP (a,b)	-	R/W	-	指定局部 (P0-P25) 参数 (b) 在嵌套层 (a)。
CALLP	R	-	-	表示通过 PCALL 或 MCALL 指令可以调用的局部参数 (调用子程序)。

操作模式相关变量

变量	CNC	PLC	DNC	(*section 13.14*)
OPMODE	R	R	R	操作模式

其它变量

变量	CNC	PLC	DNC	(*section 13.18*)
NBTOOL	R	R	R	被管理的刀具号。
PRGN	R	R	R	正在执行的程序号。
BLKN	R	R	R	最后执行的程序段的标号。
GSn	R	-	-	指定 G 功能 (n) 的状态。
GGSA	-	R	R	功能 G00 到 G24 的状态。
GGSB	-	R	R	功能 G25 到 G49 的状态。
GGSC	-	R	R	功能 G50 到 G74 的状态。
GGSD	-	R	R	功能 G75 到 G99 的状态。
GGSE	-	R	R	功能 G100 到 G124 的状态。
GGSF	-	R	R	功能 G125 到 G149 的状态。
GGSG	-	R	R	功能 G150 到 G174 的状态。
GGSH	-	R	R	功能 G175 到 G199 的状态。
GGSI	-	R	R	功能 G200 到 G224 的状态。
GGSJ	-	R	R	功能 G225 到 G249 的状态。
GGSK	-	R	R	功能 G250 到 G274 的状态。
GGSL	-	R	R	功能 G275 到 G299 的状态。
GGSM	-	R	R	功能 G300 到 G320 的状态。
MSn	R	-	-	指定 M 功能 (n) 的状态。
GMS	-	-	R	M 功能的状态 : M (0..6, 8, 9, 19, 30, 41..44)
PLANE	R	R	R	当前平面的横坐标和纵坐标轴。
LONGAX	R	R	R	刀具长度补偿 (G15) 所影响的轴。铣床模块。
MIRROR	R	R	R	镜像图形。
SCALE	R	R	R	施加的通用放大因子。
SCALE(X-C)	R	R	R	施加在指定轴的放大因子。
ORGROT	R	R	R	坐标系的旋转角度 (G73) 。铣床模块。
ROTPF	R	-	-	旋转中心的横坐标。铣床模块。



变量	CNC	PLC	DNC	(*section 13.18*)
ROTPS	R	-	-	旋转中心的纵坐标。铣床模块。
PRBST	R	R	R	返回探针状态。
CLOCK	R	R	R	系统时钟，单位用秒。
TIME	R	R	R/W	用小时 - 分 - 秒表示的时间。
DATE	R	R	R/W	用年 - 月 - 日格式的日期。
TIMER	R/W	R/W	R/W	用 PLC 激活的时钟，单位用秒。
CYTIME	R	R	R	执行零件程序的时间。以百分之一秒为单位。
PARTC	R/W	R/W	R/W	CNC 的零件计数。
FIRST	R	R	R	第一次执行程序的时间。
KEY	R/W	R/W	R/W	击键代码。
KEYSRC	R/W	R/W	R/W	击键源， 0= 键盘， 1=PLC, 2=DNC
ANAIn	R	R	R	指定模拟输入 (n) 的电压 (伏特)。
ANAOn	R/W	R/W	R/W	供给指定输出 (n) 的电压 (伏特)。
CNCERR	-	R	R	当前 CNC 错误号。
PLCERR	-	-	R	当前 PLC 错误号。
DNCERR	-	R	-	在 DNC 通讯期间产生的错误号。
DNCSTA	-	R	-	DNC 传输状态。
TIMEG	R	R	R	dwell 模块完成保持时间 (单位 0.01 秒) ..
SELPRO	R/W	R/W	R	当有两个探针输入时，选择激活的探针输入。
DIAM	R/W	R/W	R	编程模式下 X 轴坐标在半径和直径间切换。
PRBMOD	R/W	R/W	R	探针错误显示与否。
RIP	R	R	R	下一个闭环时理论线形速度 (mm/min)。



"KEY" 变量仅可以在 CNC 的用户通道可写！ "NBTOOL" 变量仅可以用于换刀子程序！





PLC 编程指令汇总

PLC 资源

输入 :	I 1/512
输出 :	O 1/512
用户标志 :	M 1/2000
算术标记标志 :	M 2003
时钟标志 :	M 2009/2024
固定状态标志 :	M 2046/2047
与信息相关的标志 :	M 4000/4127
与错误相关的标志 :	M 4500/4563
屏幕标志 :	M 4700/4955
CNC 通讯标志 :	M 5000/5957
定时器 :	T 1/256
计数器 :	C 1/256
用户寄存器	R 1/499
用于与 CNC 通讯的寄存器	R 500/559

PLC 认为存储在每个寄存器中的数值是符号整数，可以用下面的格式进行引用：

十进制数

±2147483647 内的整数。

十六进制数

前置 $ 符号在 0 到 FFFFFFFF 之间的数

二进制数

前置字母 B ，由 32 位 (1 或 0) 数字组成。

引导指令

PRG	主模块
CY1	第一循环模块
PE t	周期性执行模块，每 t 毫秒执行一次。
END	模块结束
L 1/256	标号
DEF	符号定义
REA	所有查询用实际值完成
IMA	所有查询用映像值完成
IRD	用物理输入的数值更新 "I" 资源
MRD	用 CNC 逻辑输出更新资源 M5000/5957 到 R500/559 。
OWR	用 "O" 资源的实际数值更新物理输出。
MWR	用资源 M5000/5957 到 R500/559 的数值更新 CNC 逻辑输入 （内部变量）。
TRACE	在执行 PLC 循环期间，为逻辑分析仪捕获数据。





简单查询指令

I	1/512	输入
O	1/512	输出
M	1/5957	标志
T	1/256	定时器
C	1/256	计数器
B	0/31 R 1/499	寄存器位

沿检测指令

DFU (上升沿检测) DFD (下降沿检测)	I 1/512 O 1/512 M 1/5957

比较查询指令

CPS	T 1/256 C 1/256 R 1/559 #	GT GE EQ NE LE LT	T 1/256 C 1/256 R 1/559 #

运算符

NOT	将查询的结果求反。
AND	在查询结果之间完成逻辑功能 “AND”。
OR	在查询结果之间完成逻辑功能 “OR” 。
XOR	在查询结果之间完成逻辑功能 “EXCLUSIVE OR” 。（异或）

二进制赋值操作指令

= I	1/512	输入
= O	1/512	输出
= M	1/5957	标志
= TEN	1/256	定时器使能
= TRS	1/256	定时器复位
= TGn	1/256 n/R	定时器触发输入
= CUP	1/256	计数器累加
= CDW	1/256	计数器递减
= CEN	1/256	计数器使能
= CPR	1/256 n/R	计数器复位
= B	0/31 R 1/499	寄存器位

条件二进制操作指令

= SET　如果逻辑表达式的结果为 “1”，该操作将 “1” 赋予相应的资源。

= RES　如果逻辑表达式的结果为 “1”，该操作将 “0” 赋予相应的资源。

= CPL　如果逻辑表达式的结果为 “1”，该操作对相应资源的逻辑状态求补。

= SET = RES = CPL	I 1/512 O 1/512 M 1/5957 B 0/31 R 1/559

顺序断点操作指令

= JMP L 1/256	无条件跳转
= RET	子程序结束或返回
= CAL L 1/256	调用子程序

算术操作指令

= MOV　将指定资源的逻辑状态传递给指定的目标资源。

= NGU　给寄存器的所有位求补。

= NGS　改变寄存器中的符号

= ADS　将 2 个寄存器的内容或数值与寄存器内容进行相加。

= SBS　将 2 个寄存器的内容或数值与寄存器内容进行相减。

= MLS　将 2 个寄存器的内容或数值与寄存器内容进行相乘。

= DVS　将 2 个寄存器的内容或数值与寄存器内容进行相除。

= MDS　将 2 个寄存器的内容或数值与寄存器内容取模 （除法的余数）。

	代码	代码	源代码	目标代码	要传递的位数
MOV	I 1/512 O 1/512 M 1/5957 T 1/256 C 1/256 R 1/559 #	I 1/512 O 1/512 M 1/5957 R 1/559	0 (Bin) 1 (BCD)	0 (Bin) 1 (BCD)	32 28 24 20 16 12 8 4

ADS SBS MLS DVS MDS	R1/559 #	R1/559 #	R1/559

逻辑操作指令

= AND　在寄存器内容之间或数值与寄存器内容之间进行逻辑 AND 操作。

= OR　在寄存器内容之间或数值与寄存器内容之间进行逻辑 OR 操作。

= XOR　在寄存器内容之间或数值与寄存器内容之间进行逻辑 XOR 操作。

= RR 1/2　寄存器右移旋转

= RR 1/2　寄存器左移旋转





AND OR XOR	R1/559 #	R1/559 #	R1/559

	代码	重复次数	代码
RR1 RR2 RL1 RL2	R1/559	R1/559 0/31	R1/559

特殊操作指令

= ERA　　擦除组

= CNCRD　　CNCRD (变量 , R1/559, M1/4955)
读入 CNC 内部变量 .

= CNCWR　　CNCWR (R1/559, 变量 , M1/5957)
写入 CNC 内部变量

= PAR　　PAR R1/559 M1/5957
寄存器的奇偶

ERA	I O M T C R	1/512 1/512 1/5957 1/256 1/256 1/559	1/512 1/512 1/5957 1/256 1/256 1/559



PLC 输入输出汇总

通用逻辑输入 .

/EMERGEN	M5000	停止轴和主轴。显示错误。 .
/STOP	M5001	停止零件程序的执行，保持主轴旋转。
/FEEDHOL	M5002	停止轴进给，保持主轴旋转。
/XFERINH	M5003	不执行下一段程序，但将本段程序执行完毕。
CYSTART	M5007	开始程序执行。
SBLOCK	M5008	CNC 改变到单段执行模式。
MANRAPID	M5009	在 JOG 模式，对所有轴选择快速移动。
OVRCAN	M5010	选择 100% 的进给率倍率。
LATCHM	M5011	从按动 JOG 键开始，轴一直保持运动，直到按动 STOP 键。
ACTGAIN2	M5013	指定 CNC 采用第二增益范围。
RESETIN	M5015	机床参数选择的初始加工条件。
AUXEND	M5016	表示功能 M, S 和 T 的执行已经结束。
TIMERON	M5017	使能定时器 :
TREJECT	M5018	拒绝使用中的刀具。
PANELOFF	M5019	关闭键盘。
PLCABORT	M5022	可能中断 PLC 通道。
PLCREADY	M5023	PLC 没有错误。
INT1	M5024	由通用机床参数 P35 指定的中断子程序。
INT2	M5025	由通用机床参数 P36 指定的中断子程序。
INT3	M5026	由通用机床参数 P37 指定的中断子程序。
INT4	M5027	由通用机床参数 P38 指定的中断子程序。
BLKSKIP1	M5028	“/ 和 /1” 跳转条件满足。
BLKSKIP2	M5029	“/2” 跳转条件满足。
BLKSKIP3	M5030	“/3” 跳转条件满足。
M01STOP	M5031	执行辅助功能 M01 时，停止零件程序的执行。
RETRACE	M5051	激活反向执行。
ACTLM2	M5052	激活第二行程限位。
HNLINARC	M5053	" 路径手轮 " 的路径类型。
MASTRHND	M5054	激活 " 路径手轮 " 模式。
EXRAPID	M5057	在执行模式，对所有的轴选择快速运动方式。
FLIMITAC	M5058	每个轴的速度限制值机床参数 FLIMIT （P75）
SLIMITAC	M5059	主轴速度限制置机床参数 SLIMIT （P66）
BLOABOR	M5060	当前运动完成，开始执行下一程序段







AXIS LOGIC INPUTS.

	Axis 1	Axis 2	Axis 3	
LIMIT+	M5100	M5150	M5200	轴超过了限位。停止轴和主轴。显示错误。
LIMIT-*	M5101	M5151	M5201	轴超过了限位。停止轴和主轴。显示错误
DECEL*	M5102	M5152	M5202	按动了原点开关 .
INHIBIT*	M5103	M5153	M5203	抑制轴运动 .
MIRROR*	M5104	M5154	M5204	使用镜像功能。
SWITCH*	M510	M5155	M5205	交换指令 (多根轴用 1 个驱动)
DRO*	M5106	M5156	M5206	DRO 轴 (DRO*=1 和 SERVOON*=0).
SERVO*ON	M5107	M5157	M5207	伺服信号 (=1) 位置环形成闭环。
AXIS+*	M5108	M5158	M5208	在 JOG 模式移动轴。与 JOG 键类似。
AXIS-*	M5109	M5159	M5209	在 JOG 模式移动轴。与 JOG 键类似。
SPENA*	M5110	M5160	M5210	利用 Sercos. 驱动的速度使能信号。
DRENA*	M5111	M5161	M5211	利用 Sercos. 驱动使能信号。
ELIMINA*	M5113	M5163	M5213	不显示轴并关闭返回报警。
SMOTOF*	M5114	M5164	M5214	取消 SMOTIME 滤波器。轴机床参数 SMOTIME (P58).
LIM*OFF	M5115	M5165	M5215	忽略软限位。
MANINT*	M5116	M5166	M5216	激活轴的附加电子手轮

主轴逻辑输入 .

Main		
LIMIT+S	M5450	轴超过了限位。停止轴和主轴。显示错误。
LIMIT -S	M5451	轴超过了限位。停止轴和主轴。显示错误。
DECELS	M5452	按动了原点开关。
SPDLEINH	M5453	输出主轴 0 指令。
SPDLEREV	M5454	改变主轴转动方向。
SMOTOFS	M5455	取消 SMOTIME 滤波器，主轴机床参数 SMOTIME (P46).
SERVOSON	M5457	伺服信号 (=1) 位置环形成闭环。 (M19)
GEAR1	M5458	选择主轴齿轮 1 。
GEAR2	M5459	选择主轴齿轮 2 。
GEAR3	M5460	选择主轴齿轮 3 。
GEAR4	M5461	选择主轴齿轮 4 。
SPENAS	M5462	利用 Sercos. 驱动的速度使能信号。
DRENAS	M5463	利用 Sercos. 驱动使能信号。
PLCFM19	M5464	快速同步进给率，在 M19 方式。
M19FEED	R505	快速同步进给率，在 M19 方式。
PLCCNTL	M5465	由 PLC 直接控制主轴。
SANALOG	R504	主轴模拟电压。只用于 PLC 控制的主轴。
ELIMIS	M5456	CNC 控制主轴但不显示主轴



键抑制逻辑输入 .

KEYDIS1	R500	抑制控制面板键的操作 .
KEYDIS2	R501	
KEYDIS3	R502	
KEYDIS4	R503	

PLC 通道的逻辑输入

/FEEDHOP	M5004	立即停止 PLC 轴，保持主轴转动。
/XFERINP	M5005	阻止下一段程序在 PLC 通道的执行，但执行完本段程序。
AUXENDP	M5006	表示功能 M, S 和 T 的执行已经结束。
BLOABORP	M5061	可取消 PLC 通道

通用逻辑输出 .

CNCREADY	M5500	CNC 没有错误。
START	M5501	按动了控制面板上的 CYCLE START 键。
FHOUT	M5502	表示程序执行被中断。
RESETOUT	M5503	表示 CNC 被设置为初始条件。
LOPEN	M5506	表示轴的位置环为开环。
/ALARM	M5507	检测到报警或紧急情况。
MANUAL	M5508	选择了手动 (JOG) 操作模式。
AUTOMAT	M5509	选择了自动 操作模式。
MDI	M5510	选择了 MDI 操作模式。
SBOUT	M5511	选择了单段执行 操作模式。
INCYCLE	M5515	零件程序被执行。
RAPID	M5516	快速移动 (G00) 被执行。
TAPPING	M5517	攻丝循环 (G84) 被执行。
THREAD	M5518	车螺纹程序段 (G33) 被执行。
PROBE	M5519	探针移动 (G75/G76) 被执行。
ZERO	M5520	机床参考点搜索 (G74) 被执行。
RIGID	M5521	刚性攻丝程序段被执行。铣床模块。
RETRAEND	M5522	反向执行功能。所有可能的程序段被反向执行。
CSS	M5523	选择功能 G96。
SELECT0	M5524	用前控制面板旋钮选择位置。
SELECT1	M5525	用前控制面板旋钮选择位置。
SELECT2	M5526	用前控制面板旋钮选择位置。
SELECT3	M5527	用前控制面板旋钮选择位置。
SELECT4	M5528	用前控制面板旋钮选择位置。

SELECT5	M5529	用前控制面板旋钮选择位置。
SELECT6	M5530	用前控制面板旋钮选择位置。
SELECT7	M5531	用前控制面板旋钮选择位置。
SELECTOR	R564	用前控制面板旋钮选择位置。
MSTROBE	M5532	表示由寄存器 R550 到 R556 指定的辅助 M 功能必须执行。
SSTROBE	M5533	表示由寄存器 R557 指定的辅助 S 功能必须执行。
TSTROBE	M5534	表示由寄存器 R558 指定的辅助 T 功能必须执行。
T2STROBE	M5535	表示由寄存器 R559 指定的辅助 T 功能必须执行。
ADVINPOS	M5537	指定 CNC 控制的主轴。
INTEREND	M5538	表示插补结束。
INPOS	M5539	轴到位。
DM00	M5547	在执行辅助功能 M00 后程序中断。
DM01	M5546	在执行辅助功能 M01 后程序中断。
DM02	M5545	在执行辅助功能 M02 后程序执行停止。
DM03	M5544	主轴顺时针转动 (M03).
DM04	M5543	主轴逆时针转动 (M04).
DM05	M5542	主轴停止转动 (M05).
DM06	M5541	辅助功能 M06 被执行。
DM08	M5540	打开冷却液 (M08).
DM09	M5555	关闭冷却液 (M09).
DM19	M5554	执行主轴停止程序段 (M19).
DM30	M5553	执行辅助功能 M30 后程序停止。
DM41	M5552	选择第一主轴速度范围 (M41).
DM42	M5551	选择第二主轴速度范围 (M42).
DM43	M5550	选择第三主轴速度范围 (M43).
DM44	M5549	选择第四主轴速度范围 (M44).

轴逻辑输出 .

	Axis 1	Axis 2	Axis 3	
ENABLE*	M5600	M5650	M5700	使能轴的移动。
DIR*	M5601	M5651	M5701	指定轴移动的方向。
REFPOIN*	M5602	M5652	M5702	原点搜索完成。
DRSTAF*	M5603	M5653	M5703	用 Sercos. 指定伺服驱动的状态。
DRSTAS*	M5604	M5654	M5704	用 Sercos. 指定伺服驱动的状态。
ANT*	M5606	M5656	M5706	如果距离 < MINMOVE (P54), ANT*=1
INPOS*	M5607	M5657	M5707	轴在位置



主轴逻辑输出

Main		
ENABLES	M5950	使能轴的移动。
DIRS	M5951	指定轴移动的方向。
REFPOINS	M5952	原点搜索完成。
DRSTAFS	M5953	用 Sercos. 指定伺服驱动的状态。
DRSTASS	M5954	用 Sercos. 指定伺服驱动的状态。
REVOK	M5956	编程的主轴转速 rpm。
INPOSS	M5957	轴在位置。

辅助功能 M, S, T 传送

MBCD1	R550	在主通道中执行 M 辅助功能 .
MBCD2	R551	在主通道中执行 M 辅助功能 .
MBCD3	R552	在主通道中执行 M 辅助功能 .
MBCD4	R553	在主通道中执行 M 辅助功能 .
MBCD5	R554	在主通道中执行 M 辅助功能 .
MBCD6	R555	在主通道中执行 M 辅助功能 .
MBCD7	R556	在主通道中执行 M 辅助功能 .
MBCDP1	R565	在 PLC 通道中执行 M 辅助功能 .
MBCDP2	R566	在 PLC 通道中执行 M 辅助功能 .
MBCDP3	R567	在 PLC 通道中执行 M 辅助功能 .
MBCDP4	R568	在 PLC 通道中执行 M 辅助功能 .
MBCDP5	R569	在 PLC 通道中执行 M 辅助功能 .
MBCDP6	R570	在 PLC 通道中执行 M 辅助功能 .
MBCDP7	R571	在 PLC 通道中执行 M 辅助功能 .
SBCD	R557	BCD 码主轴速度 (2 or 8 digits).
TBCD	R558	要安装到主轴的刀具在刀库中的位置 .
T2BCD	R559	刀具在刀库中的位置 .

键状态逻辑输出 .

KEYBD1	R560	说明操作面板的键是否被按下 .
KEYBD2	R561	
KEYBD3	R562	
KEYBD4	R563	









2- 位 BCD 码输出转换表

Programmed S	S BCD
0	00
1	20
2	26
3	29
4	32
5	34
6	35
7	36
8	38
9	39
10-11	40
12	41
13	42
14-15	43
16-17	44
18-19	45
20-22	46
23-24	47
25-27	48
28-31	49
32-35	50
36-39	51
40-44	52
45-49	53

Programmed S	S BCD
50-55	54
56-62	55
63-70	56
71-79	57
80-89	58
90-99	59
100-111	60
112-124	61
125-139	62
140-159	63
160-179	64
180-199	65
200-223	66
224-249	67
250-279	68
280-314	69
315-354	70
355-399	71
400-449	72
450-499	73
500-559	74
560-629	75
630-709	76
710-799	77

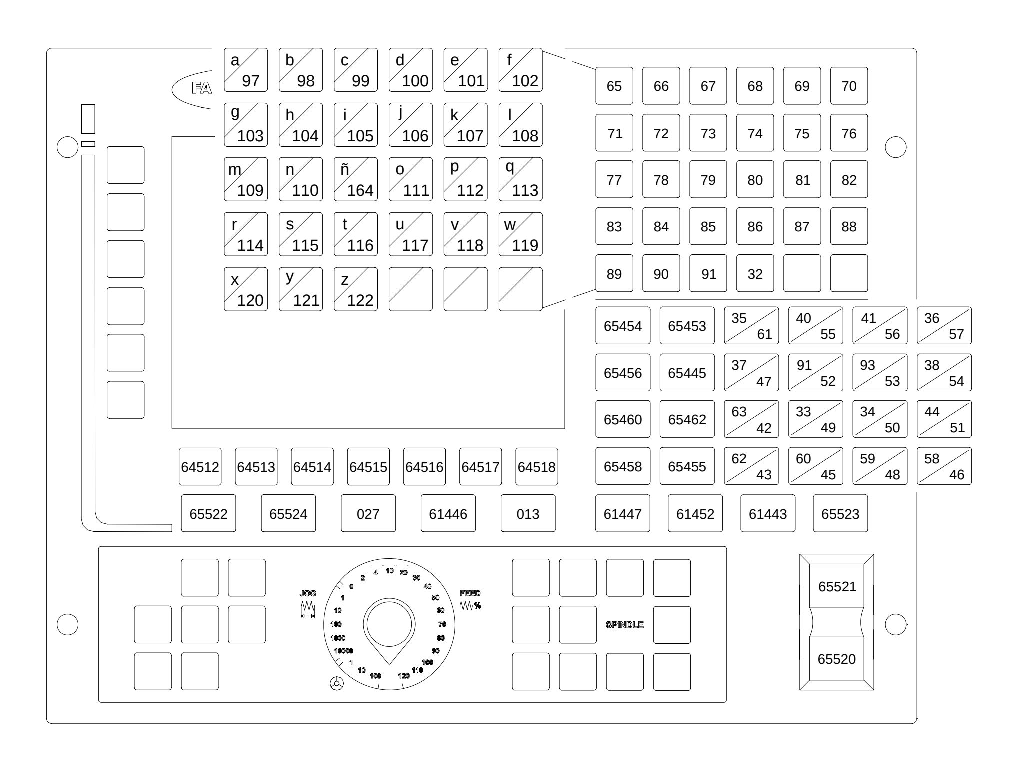
Programmed S	S BCD
800-899	78
900-999	79
1000-1119	80
1120-1249	81
1250-1399	82
1400-1599	83
1600-1799	84
1800-1999	85
2000-2239	86
2240-2499	87
2500-2799	88
2800-3149	89
3150-3549	90
3550-3999	91
4000-4499	92
4500-4999	93
5000-5599	94
5600-6299	95
6300-7099	96
7100-7999	97
8000-8999	98
9000-9999	99

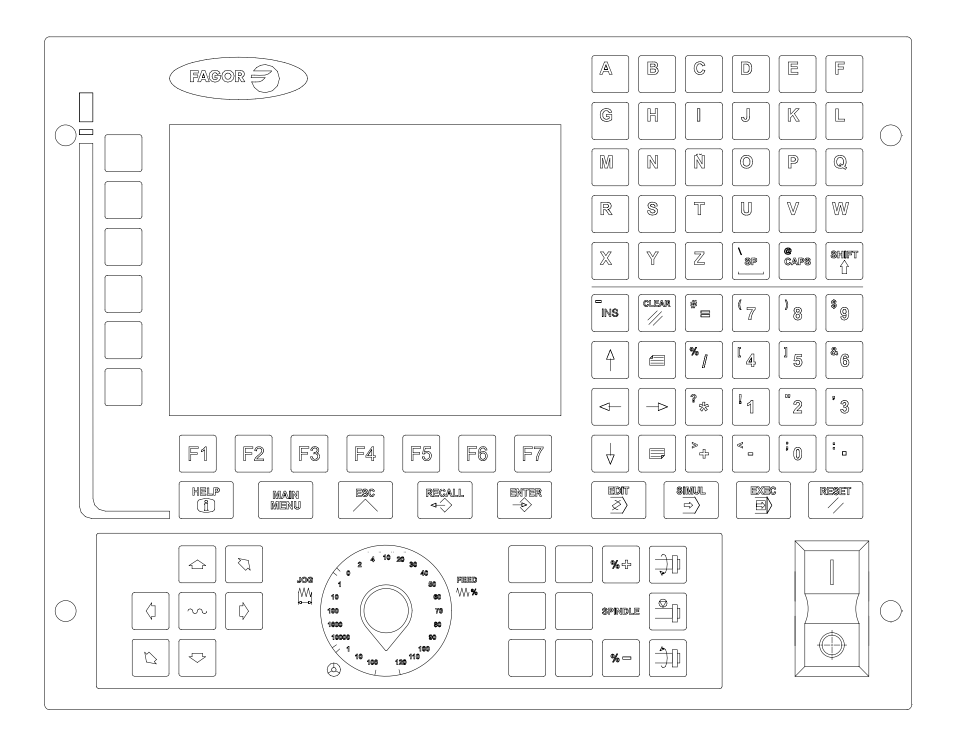




键代码

字母数字操作面板 (M-T models)





FAGOR

CNC 8035

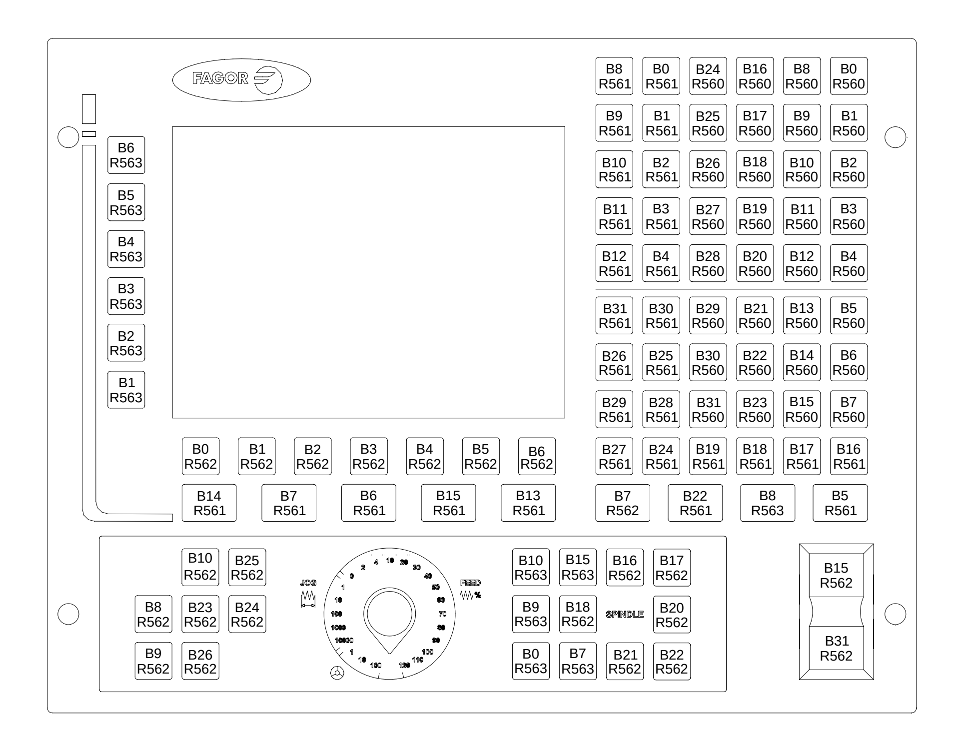
(软件版本 M: V11.1x)
(软件版本 T: V12.1x)

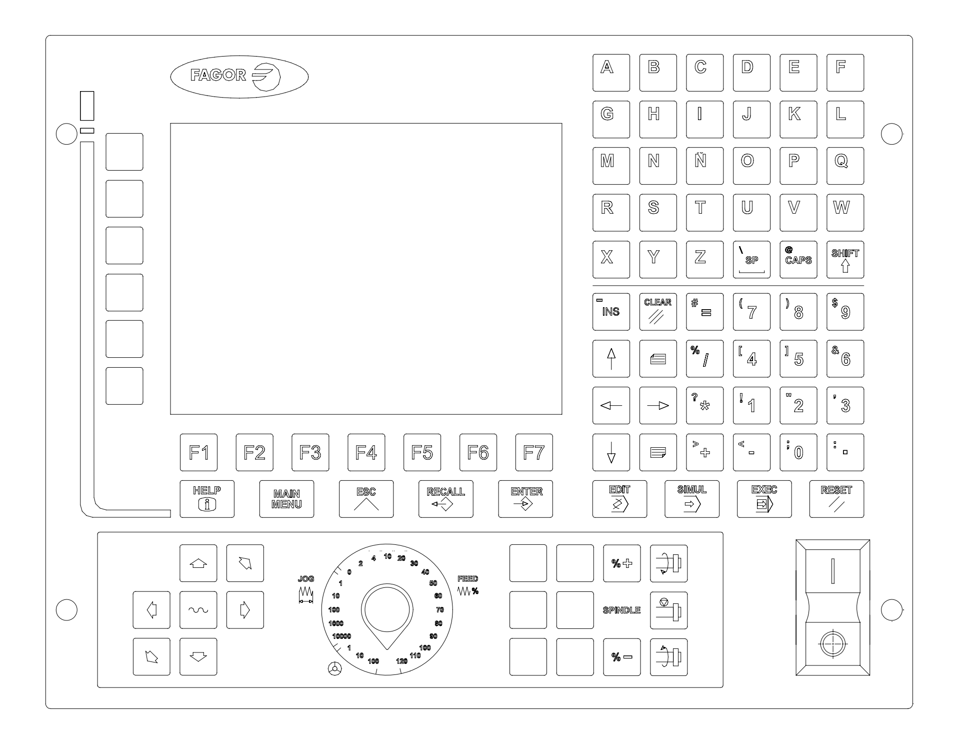


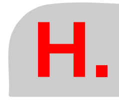


键状态的逻辑输出

字母数字操作面板 (M-T models)







APPENDIX
键状态的逻辑输出



CNC 8035

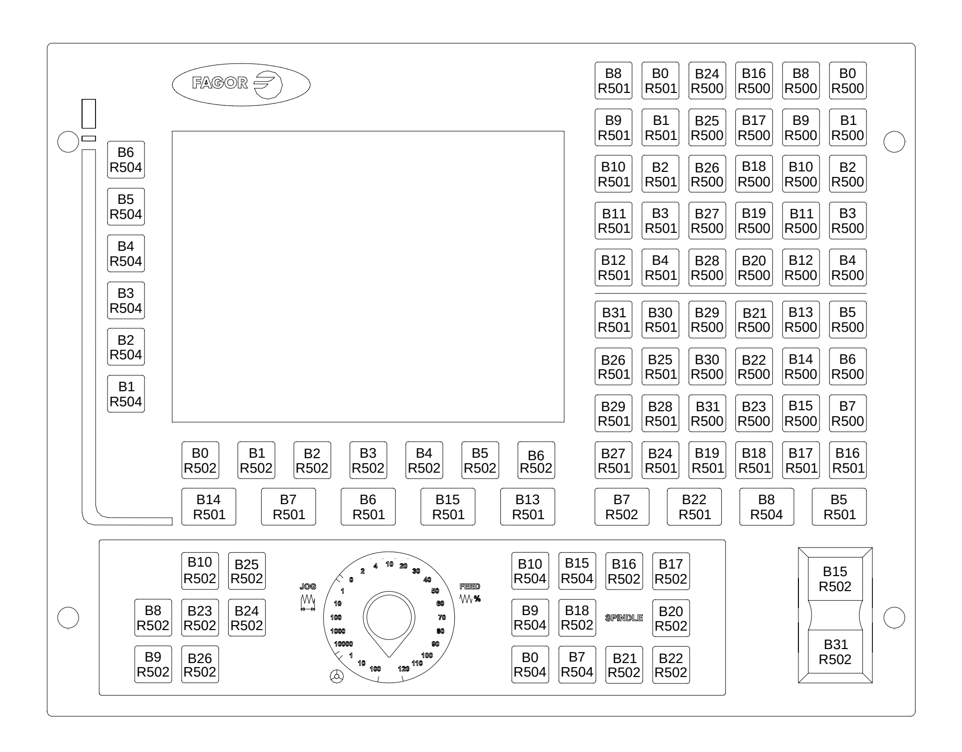
(软件版本 M: V11.1x)
(软件版本 T: V12.1x)

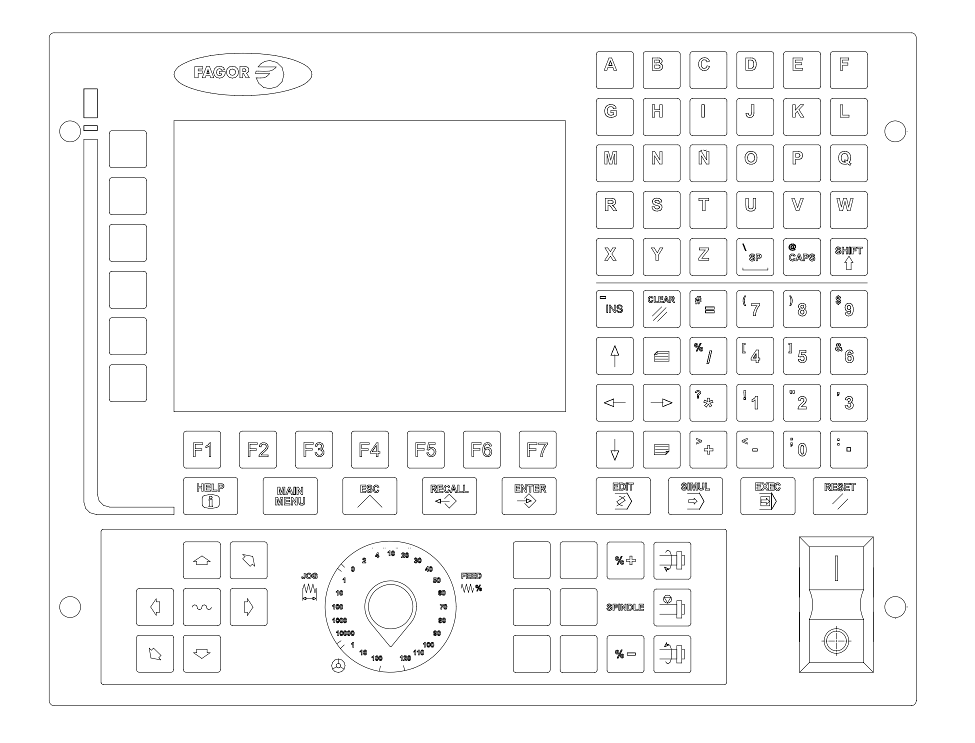


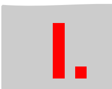


键抑制代码

字母数字操作面板 (M-T models)






I.



机床参数设置表

一般机床参数

P0		P50		P100		P150	
P1		P51		P101		P151	
P2		P52		P102		P152	
P3		P53		P103		P153	
P4		P54		P104		P154	
P5		P55		P105		P155	
P6		P56		P106		P156	
P7		P57		P107		P157	
P8		P58		P108		P158	
P9		P59		P109		P159	
P10		P60		P110		P160	
P11		P61		P111		P161	
P12		P62		P112		P162	
P13		P63		P113		P163	
P14		P64		P114		P164	
P15		P65		P115		P165	
P16		P66		P116		P166	
P17		P67		P117		P167	
P18		P68		P118		P168	
P19		P69		P119		P169	
P20		P70		P120		P170	
P21		P71		P121		P171	
P22		P72		P122		P172	
P23		P73		P123		P173	
P24		P74		P124		P174	
P25		P75		P125		P175	
P26		P76		P126		P176	
P27		P77		P127		P177	
P28		P78		P128		P178	
P29		P79		P129		P179	
P30		P80		P130		P180	
P31		P81		P131		P181	
P32		P82		P132		P182	
P33		P83		P133		P183	
P34		P84		P134		P184	
P35		P85		P135		P185	
P36		P86		P136		P186	
P37		P87		P137		P187	
P38		P88		P138		P188	
P39		P89		P139		P189	
P40		P90		P140		P190	
P41		P91		P141		P191	
P42		P92		P142		P192	
P43		P93		P143		P193	
P44		P94		P144		P194	
P45		P95		P145		P195	
P46		P96		P146		P196	
P47		P97		P147		P197	
P48		P98		P148		P198	
P49		P99		P149		P199	

轴参数

P0		P50		P100		P150	
P1		P51		P101		P151	
P2		P52		P102		P152	
P3		P53		P103		P153	
P4		P54		P104		P154	
P5		P55		P105		P155	
P6		P56		P106		P156	
P7		P57		P107		P157	
P8		P58		P108		P158	
P9		P59		P109		P159	
P10		P60		P110		P160	
P11		P61		P111		P161	
P12		P62		P112		P162	
P13		P63		P113		P163	
P14		P64		P114		P164	
P15		P65		P115		P165	
P16		P66		P116		P166	
P17		P67		P117		P167	
P18		P68		P118		P168	
P19		P69		P119		P169	
P20		P70		P120		P170	
P21		P71		P121		P171	
P22		P72		P122		P172	
P23		P73		P123		P173	
P24		P74		P124		P174	
P25		P75		P125		P175	
P26		P76		P126		P176	
P27		P77		P127		P177	
P28		P78		P128		P178	
P29		P79		P129		P179	
P30		P80		P130		P180	
P31		P81		P131		P181	
P32		P82		P132		P182	
P33		P83		P133		P183	
P34		P84		P134		P184	
P35		P85		P135		P185	
P36		P86		P136		P186	
P37		P87		P137		P187	
P38		P88		P138		P188	
P39		P89		P139		P189	
P40		P90		P140		P190	
P41		P91		P141		P191	
P42		P92		P142		P192	
P43		P93		P143		P193	
P44		P94		P144		P194	
P45		P95		P145		P195	
P46		P96		P146		P196	
P47		P97		P147		P197	
P48		P98		P148		P198	
P49		P99		P149		P199	

轴参数

P0		P50		P100		P150	
P1		P51		P101		P151	
P2		P52		P102		P152	
P3		P53		P103		P153	
P4		P54		P104		P154	
P5		P55		P105		P155	
P6		P56		P106		P156	
P7		P57		P107		P157	
P8		P58		P108		P158	
P9		P59		P109		P159	
P10		P60		P110		P160	
P11		P61		P111		P161	
P12		P62		P112		P162	
P13		P63		P113		P163	
P14		P64		P114		P164	
P15		P65		P115		P165	
P16		P66		P116		P166	
P17		P67		P117		P167	
P18		P68		P118		P168	
P19		P69		P119		P169	
P20		P70		P120		P170	
P21		P71		P121		P171	
P22		P72		P122		P172	
P23		P73		P123		P173	
P24		P74		P124		P174	
P25		P75		P125		P175	
P26		P76		P126		P176	
P27		P77		P127		P177	
P28		P78		P128		P178	
P29		P79		P129		P179	
P30		P80		P130		P180	
P31		P81		P131		P181	
P32		P82		P132		P182	
P33		P83		P133		P183	
P34		P84		P134		P184	
P35		P85		P135		P185	
P36		P86		P136		P186	
P37		P87		P137		P187	
P38		P88		P138		P188	
P39		P89		P139		P189	
P40		P90		P140		P190	
P41		P91		P141		P191	
P42		P92		P142		P192	
P43		P93		P143		P193	
P44		P94		P144		P194	
P45		P95		P145		P195	
P46		P96		P146		P196	
P47		P97		P147		P197	
P48		P98		P148		P198	
P49		P99		P149		P199	



轴参数

P0		P50		P100		P150	
P1		P51		P101		P151	
P2		P52		P102		P152	
P3		P53		P103		P153	
P4		P54		P104		P154	
P5		P55		P105		P155	
P6		P56		P106		P156	
P7		P57		P107		P157	
P8		P58		P108		P158	
P9		P59		P109		P159	
P10		P60		P110		P160	
P11		P61		P111		P161	
P12		P62		P112		P162	
P13		P63		P113		P163	
P14		P64		P114		P164	
P15		P65		P115		P165	
P16		P66		P116		P166	
P17		P67		P117		P167	
P18		P68		P118		P168	
P19		P69		P119		P169	
P20		P70		P120		P170	
P21		P71		P121		P171	
P22		P72		P122		P172	
P23		P73		P123		P173	
P24		P74		P124		P174	
P25		P75		P125		P175	
P26		P76		P126		P176	
P27		P77		P127		P177	
P28		P78		P128		P178	
P29		P79		P129		P179	
P30		P80		P130		P180	
P31		P81		P131		P181	
P32		P82		P132		P182	
P33		P83		P133		P183	
P34		P84		P134		P184	
P35		P85		P135		P185	
P36		P86		P136		P186	
P37		P87		P137		P187	
P38		P88		P138		P188	
P39		P89		P139		P189	
P40		P90		P140		P190	
P41		P91		P141		P191	
P42		P92		P142		P192	
P43		P93		P143		P193	
P44		P94		P144		P194	
P45		P95		P145		P195	
P46		P96		P146		P196	
P47		P97		P147		P197	
P48		P98		P148		P198	
P49		P99		P149		P199	

主轴参数

P0		P50		P100		P150	
P1		P51		P101		P151	
P2		P52		P102		P152	
P3		P53		P103		P153	
P4		P54		P104		P154	
P5		P55		P105		P155	
P6		P56		P106		P156	
P7		P57		P107		P157	
P8		P58		P108		P158	
P9		P59		P109		P159	
P10		P60		P110		P160	
P11		P61		P111		P161	
P12		P62		P112		P162	
P13		P63		P113		P163	
P14		P64		P114		P164	
P15		P65		P115		P165	
P16		P66		P116		P166	
P17		P67		P117		P167	
P18		P68		P118		P168	
P19		P69		P119		P169	
P20		P70		P120		P170	
P21		P71		P121		P171	
P22		P72		P122		P172	
P23		P73		P123		P173	
P24		P74		P124		P174	
P25		P75		P125		P175	
P26		P76		P126		P176	
P27		P77		P127		P177	
P28		P78		P128		P178	
P29		P79		P129		P179	
P30		P80		P130		P180	
P31		P81		P131		P181	
P32		P82		P132		P182	
P33		P83		P133		P183	
P34		P84		P134		P184	
P35		P85		P135		P185	
P36		P86		P136		P186	
P37		P87		P137		P187	
P38		P88		P138		P188	
P39		P89		P139		P189	
P40		P90		P140		P190	
P41		P91		P141		P191	
P42		P92		P142		P192	
P43		P93		P143		P193	
P44		P94		P144		P194	
P45		P95		P145		P195	
P46		P96		P146		P196	
P47		P97		P147		P197	
P48		P98		P148		P198	
P49		P99		P149		P199	

串口 1 参数

P0		P8		P16		P24	
P1		P9		P17		P25	
P2		P10		P18		P26	
P3		P11		P19		P27	
P4		P12		P20		P28	
P5		P13		P21		P29	
P6		P14		P22		P30	
P7		P15		P23		P31	

PLC 参数

P0		P22		P44		P66	
P1		P23		P45		P67	
P2		P24		P46		P68	
P3		P25		P47		P69	
P4		P26		P48		P70	
P5		P27		P49		P71	
P6		P28		P50		P72	
P7		P29		P51		P73	
P8		P30		P52		P74	
P9		P31		P53		P75	
P10		P32		P54		P76	
P11		P33		P55		P77	
P12		P34		P56		P78	
P13		P35		P57		P79	
P14		P36		P58		P80	
P15		P37		P59		P81	
P16		P38		P60		P82	
P17		P39		P61		P83	
P18		P40		P62		P84	
P19		P41		P63		P85	
P20		P42		P64		P86	
P21		P43		P65		P87	

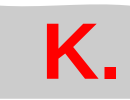


M 功能设置表

M 功能	相关子程序	位的设置							
		7	6	5	4	3	2	1	0
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								

M 功能	相关子程序	位的设置							
		7	6	5	4	3	2	1	0
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								
M M	S S								







丝杠误差补偿表

轴 ______			
点	位置	误差	误差 (-)
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E

轴 ______			
点	位置	误差	误差 (-)
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E

轴 ______			
点	位置	误差	误差 (-)
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E
P P		E E	E E







较差补偿表

移动轴 ______		MOVAXIS (P32)
点	位置	误差
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E

补偿轴 ______		COMPAXIS (P33)
点	位置	误差
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E
P P		E E





维护

清除

单元内积聚的灰尘就像屏幕一样阻止内部电路产生的热量合理散发，将导致 CNC 过热，因此可能导致 CNC 内部电路过热和损坏。
另一方面，积聚的灰尘有时会成为电导体，使内部电路短路，特别是在高湿度的情况下。

要清除操作面板和监视器上的灰尘，用柔软的布和去离子水或没有磨粒的皂化水或 75 度 的酒精进行清除。

不要采用高压空气清除单元，因为它们可以产生静电放电。

前操作面板可以抵抗下列物质：

油脂和矿物油。

碱和漂白剂。

可溶的清洁剂。

酒精。

警告：



要检查保险，首先要将 CNC 的插头从从主电源上拔下。

如果 CNC 在合闸后不启动，检查保险是否安装合适 。

避免溶解

氯、碳氢化合物，脂和醚等物质可能溶解损坏前操作面板。

不要打开单元

只有 Fagor 公司授权的人员才能打开该单元。

在该单元连接在 AC 电网时，不要处理连接器

在处理连接器前 （输入 / 输出 ，反馈等），要确保单元没有连接在 AC 电网上。

注意：

Fagor 公司对于因粗暴违反这些基本的安全规则引起的财产和人身损害概不负责。

